



Evaluación e implementación de incentivos y medidas habilitantes para el impulso de la industria del hidrógeno verde y sus derivados en Chile

Parte I - Informe final



Edición:
Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Friedrich-Ebert-Allee 40
53113 Bonn • Alemania

Dag-Hammarskjöld-Weg 1-5
65760 Eschborn • Alemania

Nombre del proyecto:
Team Europe Desarrollo del Hidrógeno Renovable en Chile (RH2)

Marchant Pereira 150
7500654 Providencia
Santiago • Chile
T +56 22 30 68 600
I www.giz.de

Responsable:
George Cristodorescu

En coordinación:
Ministerio de Energía de Chile
Alameda 1449, Pisos 13 y 14, Edificio Santiago Downtown II
Santiago de Chile
T +56 22 367 3000
I www.energia.gob.cl

Registro de Propiedad Intelectual Inscripción: En trámite.
ISBN: 978-956-8066-76-5. Primera edición digital: Octubre 2025
Cita:

Título: Evaluación e implementación de incentivos y medidas habilitantes para el impulso de la industria del hidrógeno verde y sus derivados en Chile

Autor(es): GIZ; Francisco López, Rafael Valdivieso; Ramón Delpiano.

Revisión y modificación: (GIZ) Patricio Bastias, Álvaro Castro; (Ministerio de Energía) Rubén Guzmán, Matías García, Carlos Ebensperguer, María Josefina Ramos; (Ministerio de Economía) Heinz Doebl; (Ministerio de Hacienda) Catalina Alarcón; (CORFO) Jose Fuster Justiniano.

Edición: Patricio Bastias.
Santiago de Chile, 2024.

71 Páginas

Hidrógeno – Incentivos tributarios - Economía – Política fiscal



Aclaración:

Esta publicación ha sido preparada por encargo del Proyecto "Team Europe para el Desarrollo del Hidrógeno Renovable en Chile", el cual es cofinanciado por la Unión Europea y el Ministerio Federal de Economía y Protección del Clima de Alemania (BMWK). La Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH es una de las agencias implementadoras de la presente iniciativa y el Ministerio de Energía de Chile es la institución contraparte. Sin perjuicio de lo anterior, las conclusiones y opiniones de los autores no necesariamente reflejan la posición del Gobierno de Chile, GIZ, la Unión Europea o el BMWK. Además, cualquier referencia a una empresa, producto, marca, fabricante u otro similar en ningún caso constituye una recomendación por parte del Gobierno de Chile, GIZ, la Unión Europea o el BMWK.
Santiago de Chile, 30 de septiembre de 2025.

Índice de figuras	5
Índice de tablas	5
Resumen ejecutivo	6
Glosario	7
1 Introducción	8
2 Metodología	14
3 Beneficios para el desarrollo del H₂V. Incentivos y promoción de inversiones para el impulso al desarrollo de la industria del Hidrógeno Verde en Chile	15
3.1 Beneficios zonas extremas	15
3.1.1 Fondo de Fomento y Desarrollo de las regiones extremas	15
3.1.2 Ley Austral	16
3.1.3 Ley Navarino y Tierra del Fuego	18
3.1.4 Bonificaciones a la mano de obra en regiones extremas	19
3.1.5 Resumen de los beneficios en zonas extremas	19
3.1.6 Análisis de impacto de Beneficios en Zonas Extremas	21
3.2 Incentivos monetarios propuestos por el Gobierno de Chile	26
3.2.1 Creación de Fondo para Crédito Tributario	26
3.2.2 Implementación de Tasa de Desarrollo para Inversión	27
3.3 Investigación y Desarrollo	27
3.4 Análisis económico de instrumentos	29
3.4.1 ¿Por qué es necesario o rentable fomentar la industria del H ₂ V?	29
3.4.2 Aplicabilidad y beneficios esperados de beneficios tributarios relacionados al impuesto a la renta	33
3.5 Otros instrumentos existentes en Chile	34
3.5.1 Ley sobre Impuesto al Valor Agregado (IVA)	34
3.5.2 Ley sobre Impuesto a la Renta	35
3.6 Regulación de la industria del hidrógeno en Chile	35
3.6.1 Normativa existente	36
3.6.2 Normativa futura	37
4 Incentivos para el desarrollo de la industria a nivel global	39
4.1 Beneficios estatales en el escenario internacional	39
4.1.1 USA	39
4.1.2 Colombia	42
4.1.3 Costa Rica	44
4.1.4 Australia	46
4.1.5 Brasil	48
4.1.6 Uruguay	50

4.2 Situación comparativa en Chile.....	51
5 Impacto y costo de los beneficios	53
5.1 Modelación de proyectos de H2V.....	53
5.2 Costo nivelado de la energía	53
5.3 El flujo de caja de proyectos de H2V: efecto en el costo nivelado y costo fiscal de impuestos y beneficios	55
5.3.1 Impuesto a la renta	55
5.3.2 Impuesto al valor agregado	58
5.3.3 Crédito tributario a la inversión	60
5.3.4 Bonificación a las ventas – Ley Navarino.....	61
5.4 Impacto de los impuestos en decision de inversion, competitividad del H2V en Chile y efectos del esfuerzo fiscal en la industria del H2V	65
6 Anexos	67
6.1 Anexo 1	67
6.2 Anexo 2	69

Índice de figuras

Figura 1: Beneficios Zonas Extremas.	22
Figura 2: Evolución Trabajadores Bonificación mano de obra.	23
Figura 3: Efecto en Renta de capital.	25
Figura 4: Efecto de impuestos en TIR para diferentes plazos.	34
Figura 5: Flujo y utilidades de proyecto de producción de hidrógeno con energía solar en Antofagasta.	58
Figura 6: Costo nivelado antes de impuestos.	63
Figura 7: Efecto renta y crédito tributario Ley Austral.	63
Figura 8: Efecto IVA.	63
Figura 9: Efecto bonificación Ley Navarino.	64
Figura 10: Resumen de los costos nivelados en el mercado doméstico.	64
Figura 11: Resumen de los costos nivelados en el mercado de exportación.	64
Figura 12: Competitividad antes y después de impuestos en el caso de proyecto de hidrógeno con energía solar en Antofagasta	65
Figura 13: Cambio competitividad con exención de impuestos.	66

Índice de tablas

Tabla 1: Tramos de inversión y porcentaje de crédito de Ley Austral	17
Tabla 2: Resumen de los beneficios en zonas extremas.	19
Tabla 3: Monto de beneficios para zonas extremas, millones de pesos corrientes.	22
Tabla 4: Regiones favorecidas por los beneficios.	23
Tabla 5: Parámetros para estimación de Impacto de Beneficios (los montos en miles de millones de pesos corrientes).	24
Tabla 6: Normativa relativa a Hidrógeno a crear o modificar. Fuente: Plan de Trabajo de regulaciones habilitantes para el desarrollo de la industria de hidrógeno en Chile 2024 - 2030. Ministerio de Energía.	38
Tabla 7: Emisiones KgCO₂ por kg de H₂ limpio calificado.	41
Tabla 8: Costos nivelados de energía por países.	54
Tabla 9: Costo nivelado del almacenamiento para cada país.	55
Tabla 10: Flujo de proyecto de producción de hidrógeno con energía solar en Antofagasta	56
Tabla 11: Costo fiscal y efecto en LCOH del impuesto a la renta.	58
Tabla 12: Flujo IVA en proyectos con destino a mercado doméstico.	59
Tabla 13: Flujo IVA en proyectos con destino a mercado externo.	59
Tabla 14: Resultados de la simulación Exención de IVA por países	60
Tabla 15: Escenario con crédito tributario.	60
Tabla 16: Efecto en el LCOH de los diferentes países.	61
Tabla 17: Impacto simulado de la Bonificación Ley Navarino.	62
Tabla 18: Resumen del impacto de impuestos y beneficios en el LCOH	62

Resumen ejecutivo

El presente estudio tiene como objetivo analizar los incentivos propuestos por el Gobierno de Chile en el Plan de Acción Hidrógeno Verde 2023 – 2030 para promover el desarrollo de la industria del hidrógeno verde en Chile.

Desde hace algunos años, y dado el alto potencial de generación de energías renovables, Chile ha incentivado de diversas formas el establecimiento de esta nueva industria. La Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde¹, el Plan de Acción², diversos Acuerdos Internacionales y Memorándum de Entendimientos, entre otras acciones, son reflejo del avance e interés nacional de avanzar en la materia.

En este sentido, el presente informe analiza determinados instrumentos fiscales que se han implementado en el pasado para promover el desarrollo de distintas zonas geográficas o industrias. Es así como el informe revisa las características e impactos de normas que podrían ser utilizadas o ampliadas para el desarrollo del hidrógeno verde: el Fondo de Fomento y Desarrollo de las Zonas Extremas, Ley Austral, Ley Navarino y Tierra del Fuego, y la Bonificación a la Mano de Obra en Zonas Extremas.

A su vez el informe hace una revisión de incentivos que otros países han implementado o anunciado para la promoción del hidrógeno verde en sus economías. La muestra de países busca complementar de entre aquellos que han incorporado dentro de sus instrumentos, subsidios o aportes monetarios o fiscales relevantes, como es el caso de Estados Unidos, con otros que presentan similitudes mayores a Chile, como son los casos de Costa Rica o Uruguay.

El análisis de las acciones propuestas incorporadas en el Plan de Acción de Hidrógeno Verde anunciadas el año 2024 (Acciones 14, 15 y 16) se realiza bajo dos perspectivas: la primera de carácter conceptual de la propuesta, y la segunda de carácter económica, con el propósito de tener a la vista el costo, principalmente fiscal, que las medidas pueden llegar a tener. En base a lo anterior, es posible determinar como resultado que **el impacto de las acciones propuestas es moderado en el efecto de disminuir el costo nivelado del hidrógeno verde**, y que el costo de la implementación de medidas para rebajar en USD \$1 el LCOH en proyectos de 1.000 MW tiene un costo fiscal superior a los USD \$ 1.000 MM.

¹ Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde – Chile, fuente energética para un planeta cero emisiones (2020).

² Plan de Acción Hidrógeno Verde 2023 – 2030.

Glosario

CAPEX	Capital Expenditure	MEN	Ministerio de Energía
CO2	Dióxido de carbono	MW	Mega Watt
CORFO	Corporación de Fomento de la Producción	MWth	Mega Watt Térmico
DIAN	Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales Colombia	N2	Nitrógeno molecular
GEI	Gases de Efecto Invernadero	O2	Oxígeno molecular
GW	Gigawatt	OECD	Organization for Economic Cooperation and Development
H2	Hidrógeno molecular	OPEX	Operational Expenditure
H2V	Hidrógeno Verde	PTX	Production Tax Credit
IED	Inversión Extranjera Directa		
IRA	Inflation Reduction Act		
IVA	Impuesto al Valor Agregado		
ITC	Investment Tax Credit		

1 Introducción

El cambio climático es uno de los mayores desafíos actuales de la humanidad y si bien es posible determinar diversas causas asociadas, las emisiones de gases de efecto invernadero provenientes de actividades humanas como la quema de combustibles fósiles, la deforestación y la agricultura intensiva, tienen un rol determinante. Sus efectos incluyen el aumento de las temperaturas globales, el derretimiento de los glaciares, la elevación del nivel del mar y fenómenos meteorológicos extremos, entre otros. Estas consecuencias amenazan la biodiversidad, la seguridad alimentaria, los recursos hídricos y la salud humana. Abordar este desafío requiere una acción global coordinada, incluyendo la transición a energías renovables, la reducción de emisiones, la adaptación a los impactos inevitables y la promoción de prácticas sostenibles en todos los sectores.

El reemplazo de vectores energéticos contaminantes por otros que sean bajos o nulos en emisiones es fundamental para mitigar las causas del cambio climático. Es ahí donde el desarrollo de la industria del hidrógeno verde es crucial para el cumplimiento de las metas de sostenibilidad y descarbonización que se han impuesto múltiples países. Se ha evidenciado durante los últimos años la urgencia de diversos pasos en generar las condiciones necesarias para desarrollar y atraer inversiones que permitan implementar esta industria.

En el caso de Chile, el Gobierno de Chile publicó en noviembre del año 2020 la “Estrategia Nacional Hidrógeno Verde” donde se plantean las metas que el país deberá asumir para adquirir un rol relevante en el cambio de la matriz energética del mundo dentro de un horizonte que se extiende hacia el año 2050. Posteriormente, el anunciado “Plan de Acción Hidrógeno Verde 2023-2030” sigue la misma senda, estableciendo una serie de líneas de acción necesarias de implementar en los próximos años para concretar las metas establecidas en la Estrategia.

Las acciones que se desarrollen en los próximos años serán fundamentales para continuar avanzando en el diseño e implementación de las condiciones requeridas para que esta nueva industria pueda desplegarse. Hoy es posible ver avances relevantes como la existencia de proyectos piloto en fase de operación y proyectos de escala comercial en avanzadas etapas de análisis y evaluación. Sin embargo, la incertidumbre asociada al desarrollo tecnológico, precio final y demanda del Hidrógeno Verde, son elementos fundamentales que sopesan los tomadores de decisión a nivel global para el despliegue a nivel industrial.

En Chile se han implementado mecanismos o acciones para apoyar en el financiamiento de los proyectos (Financiamiento H₂V Corfo³, Facility H₂V⁴); para agilizar la asignación de terrenos fiscales (Ventana al Futuro⁵), desarrollo regulación hidrógeno verde, plataforma de información y consulta sobre hidrógeno verde, acuerdos internacionales, entre otras múltiples iniciativas.

Sin embargo, son diversos los países que se encuentran realizando acciones para desarrollar H₂V, y muchos de estos se encuentran implementando medidas fiscales o tributarias para impulsar esta industria, con la incorporación de importantes sumas de dinero asociadas iniciativas como “The Inflation Reduction Act of 2022 (IRA)⁶” o el “European Hydrogen Bank’s first auction”⁷.

Las acciones que Chile se encuentra realizando deben analizarse de manera global, considerando los esfuerzos de otros países o economías, las ventajas comparativas de nuestro país y la realidad fiscal de un país como Chile. De esta forma, este trabajo busca analizar los instrumentos fiscales disponibles en Chile y los anunciados en el Plan de Acción, verificando el impacto que las medidas anunciadas tienen en la competitividad para la producción de hidrógeno verde y sus derivados, en particular en el impacto que estas

³ CORFO: Primer llamado para el financiamiento de proyectos de Hidrógeno Verde en Chile. Disponible en: <https://www.corfo.cl/sites/cpp/hidrogeno-verde-chile>. Fecha de consulta: 15 de Julio de 2024

⁴ CORFO: Fondo de US\$1.000 millones para el desarrollo de Hidrógeno Verde en Chile. Disponible en: https://www.corfo.cl/sites/cpp/sala_de_prensa/nacional/19_06_2023_fondo_hidrogeno_verde. Fecha de consulta: 15 de Julio de 2024

⁵ Ministerio de Bienes Nacionales: Hidrógeno Verde en terrenos fiscales – Ventana al Futuro. Disponible en: https://www.bienesnacionales.cl/?page_id=41049. Fecha de consulta: 15 de Julio de 2024

⁶ USA Energy Department. Financial Incentives for Hydrogen and Fuel Cell Projects. Disponible en: <https://www.energy.gov/eere/fuelcells/financial-incentives-hydrogen-and-fuel-cell-projects>. Fecha de consulta: 15 de Julio de 2024

⁷ Unión Europea. European Hydrogen Bank auction. Disponible en: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_24_2333. Fecha de consulta: 15 de Julio de 2024

tendrán en el precio final de producción, el impacto fiscal y en la capacidad efectiva de promover el desarrollo de los proyectos.

El informe se estructura en seis capítulos y un anexo, comenzando con un análisis de los incentivos e instrumentos tributarios anunciados por el Gobierno, así como de aquellos ya existentes que han sido utilizados para otros fines, como el desarrollo de industrias en zonas extremas de Chile. A continuación, se examina la conveniencia de implementar mecanismos de incentivos para la industria del hidrógeno verde en Chile, respaldado por un análisis económico que lo justifica. Además, se evalúan las medidas actuales, proponiendo modificaciones que podrían mejorar la efectividad de los instrumentos o hacerlos aplicables a esta industria emergente.

El capítulo titulado “Incentivos para el desarrollo de la industria a nivel global” describe los esfuerzos que otros países están llevando a cabo mediante incentivos o legislación para posicionarse en esta industria. Luego, se presenta un análisis del desarrollo actual de la regulación del hidrógeno verde en Chile y un breve enunciado de los desafíos sobre la materia.

Rol central juega el análisis de los beneficios y el impacto que estos podrían tener. El trabajo se basa en un modelo replicable y escalable que permite verificar el impacto que las diversas propuestas de apoyo fiscal para el desarrollo de la industria pueden tener en el valor final de producción de hidrógeno verde en Chile, y el costo fiscal asociado a la incorporación de las medidas.

Para el análisis se han considerado una serie de documentos e información que da cuenta del avance y desarrollo del Hidrógeno Verde en Chile y a nivel Internacional, en los que es posible encontrar políticas públicas, modificaciones legales, iniciativas públicas de coordinación acuerdos internacionales, entre otros. Estos se detallan a continuación:

- Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde

La Estrategia Nacional de Hidrogeno Verde se presentó por el gobierno de Chile en el año 2020, con el fin posicionar al país como uno de los principales polos de producción de este energético, aprovechando las ventajas que la abundancia de recursos naturales le entrega.

Dentro de sus objetivos principales está la producción de hidrogeno verde a bajo costo para el 2030. Con los planes establecidos en esta estrategia se busca consolidar a Chile como uno de los principales productores del mundo de este combustible renovable al 2040⁸.

Esta estrategia se divide en tres etapas. Primero, apunta a activar la industria doméstica y desarrollar la exportación; Segundo, insertarse en los mercados internacionales gracias a los avances locales previos; y Tercero, establecerse como proveedor global de energías limpias.

Se propone el reemplazo de amoniaco importado y la instalación del hidrogeno en consumo doméstico de gran escala con demanda establecida, para posteriormente implementarlo al transporte y al inicio de la exportación. A largo plazo existe la ambición de abrirse a nuevos mercados de exportación, sobre todo en mercados de transporte marítimo y aéreo. En definitiva, se busca la implementación local para luego acceder a mercados de exportación⁹.

- Ley 21.305, “Sobre eficiencia energética”¹⁰.

Si bien la ley tiene como foco prioritario promover la eficiencia energética mediante una serie de medidas y obligaciones, también aprovecha de incorporar el hidrógeno verde dentro de las áreas dentro de las cuales el Ministerio de Energía tiene competencias, en particular en lo que respecta a los artículos 3° y 4° del Decreto Ley 2224.

⁸ Gobierno de Chile (2020): “Gobierno presenta la Estrategia Nacional para que Chile sea líder mundial en hidrógeno verde”. Disponible en: <https://www.gob.cl/noticias/gobierno-presenta-la-estrategia-nacional-para-que-chile-sea-lider-mundial-en-hidrogeno-verde/>. Fecha de consulta: 19 de Julio de 2024.

⁹ Ministerio de Energía (2020): “Estrategia nacional de hidrogeno verde”, Disponible en: <https://energia.gob.cl/h2/Estrategia-nacional-de-hidrogeno-verde>. Fecha de consulta: 18 de julio de 2024.

¹⁰ Ver norma en <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1155887>

- Ley 21.505, “Promueve el almacenamiento de energía eléctrica y la electromovilidad”¹¹.

En términos generales la ley 21.505, faculta a los sistemas de almacenamiento no asociados a centrales a recibir ingresos por concepto de energía y potencia en el mercado de generación del Sistema Eléctrico Nacional. Adicionalmente, habilita la interacción de los vehículos eléctricos con la red, permitiendo que estos actúen como sistemas de almacenamiento, además de entregar incentivos de carácter tributario (reducción permisos de circulación).

Adicionalmente, se establece una nueva categoría de Sistema Generación- Consumo eléctrico como la que corresponde a *“Infraestructura productiva destinada a fines tales como la producción de hidrógeno o la desalinización del agua, con capacidad de generación propia, mediante medios de generación renovables, que se conecta al sistema eléctrico a través de un único punto de conexión y que puede retirar energía del sistema eléctrico a través de un suministrador o inyectarle sus excedentes”*¹². Esta incorporación es de relevancia para permitir que proyectos de hidrógeno verde puedan retirar energía del Sistema Eléctrico Nacional, o bien inyectar excedentes, estableciendo que únicamente pagarán los costos asociados sus retiros de energía y potencia, y no por la energía y potencia autoabastecida.

- Primera convocatoria CORFO para financiamiento de proyectos de Hidrógeno Verde¹³.

En el año 2021 el gobierno, a través de CORFO, abrió la primera convocatoria para el desarrollo de proyectos de hidrogeno verde en Chile. Esto con el fin de lograr la transformación energética, y la apertura a un nuevo mercado de exportación para así contribuir a la reducción de los GEI a nivel nacional y mundial¹⁴.

Se permite la postulación de empresas nacionales como extranjeras que busquen desarrollar y ejecutar un proyecto de estas características.¹⁵ Lo que busca esta convocatoria es seleccionar uno o más proyectos que reciban un aporte a la inversión en electrolizadores para el desarrollo proyectos mayores a 10 MW, y que estén en operación productiva a más tardar en diciembre del 2025¹⁶.

El monto máximo de la convocatoria fue de US\$50 millones, con un tope de US\$30 millones por proyecto. El mecanismo establecía que se atribuirá exclusivamente al financiamiento a los electrificadores, y se entrega rindiendo el gasto, es decir, una vez ya haya sido realizado.

- Comité de Desarrollo de la Industria del Hidrógeno Verde - CORFO¹⁷.

El Comité de Desarrollo de la Industria de Hidrogeno Verde se creó por medio de la resolución N° 60, la cual ejecutó el acuerdo de Consejo N° 3.121. Bajo la consideración que el desarrollo del hidrógeno verde es una de las maneras que permiten superar el desafío de la crisis climática, y que Chile tiene como objetivo alcanzar la carbono neutralidad al año 2050, se vuelve necesario crear un ecosistema que permite lograr escala en la producción.

Para esto se creó el Comité de desarrollo de la industria de Hidrogeno Verde, el cual tiene por objeto acelerar el desarrollo sostenible de la industria de hidrógeno verde y sus derivados en Chile.

Sus funciones principales son: apoyar la implementación de la Estrategia nacional de H₂V; articular y/o gestionar iniciativas, actividades o programas impulsados por el Estado; proponer líneas de investigación y desarrollo en innovación y fomento de esta energía; entre otras.

¹¹ Ver norma en <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1184572>

¹² Ley 21.505, Artículo Único, numeral 7, incorpora en el artículo 225 de la Ley General de Servicios Eléctricos, el literal af.

¹³ <https://www.corfo.cl/sites/cpp/hidrogeno-verde-chile>

¹⁴ CORFO (2021): Primer llamado para el financiamiento de proyectos de Hidrógeno Verde en Chile. Disponible en: <https://www.corfo.cl/sites/cpp/hidrogeno-verde-chile>. Fecha de consulta: 18 de Julio de 2024.

¹⁵ GOBIERNO DE CHILE (2021): Gobierno abre convocatoria para desarrollar proyectos de hidrógeno verde en Chile. Disponible en: <https://www.gob.cl/noticias/gobierno-abre-convocatoria-para-desarrollar-proyectos-de-hidrogeno-verde-en-chile/#:~:text=El%20Gobierno%20anunci%C3%B3%20la%20apertura%20de%20una%20convocatoria,generaci%C3%B3n%20de%20empleo%20y%20oportunidades%20a%20nivel%20local>. Fecha de consulta: 18 de Julio 2024

¹⁶ CORFO (2021): “Financiamiento a proyectos de hidrogeno verde”. Disponible en: <https://www.corfo.cl/sites/cpp/hidrogeno-verde-chile>. Fecha de consulta: 18 de Julio de 2024

¹⁷ <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?i=1177805>

El consejo interministerial de este Comité está compuesto por diversos ministerios tales como: de Energía, de Economía, de Hacienda, de Bienes Nacionales, de Medio Ambiente, de Relaciones exteriores, de Ciencia, tecnología, conocimiento e Innovación, de Desarrollo Social, de Agricultura, de Obras Públicas, de Transporte y Telecomunicaciones, y además, el vicepresidente ejecutivo de la CORFO.

- Facility de CORFO 1.000 MUSD

En el año 2023 se presenta por parte del gobierno un Fondo por US\$ 1.000 millones para el desarrollo del Hidrogeno Verde. Con esto se busca apoyar la demanda local y así fomentar la creación de un mercado de consumo interno. Este programa financiero busca promover la inversión privada en proyectos de producción y demanda, mediante instrumentos que mitiguen los riesgos, disminuyan costos y contribuyan a acelerar la materialización de las inversiones en el país.

Este fondo se vuelve operativo el segundo semestre del 2024, y dispondrá de US\$ 1.000 millones. Los recursos de este fondo provienen de préstamos y aportes de organismos internacionales y la Unión Europea, además de los fondos propios de la CORFO.

- Comité estratégico Hidrógeno Verde 2023¹⁸.

El 2023 se presenta el Comité Estratégico para el Plan de Acción de Hidrogeno Verde, con la responsabilidad de concretar la hoja de ruta para el desarrollo de la industria de esta energía¹⁹. La función de este grupo es entregar asesoría estratégica y política para lograr el avance en materia energética.

Esto se presenta en cuatro áreas: primero, respecto del impulso de la industria y retribución social; segundo, sobre los conceptos de infraestructura y organización territorial; tercero, todo lo referido al carbono neutralidad y off-takers nacionales; y por último, temáticas de sostenibilidad y valor local.

- Plan de Acción 2023-2030²⁰.

En abril del 2024 se presenta el Plan de Acción del Hidrogeno verde 2023 – 2040, este documento cuenta con diversas propuestas relacionadas con el desarrollo de la industria de H₂V. Para este fin se establecen líneas de acción, se fijan objetivos y medidas para lograr la promoción y concreción de estos proyectos.

El Plan se divide en varias secciones, primero se presenta el alcance del Plan de Acción, luego se exponen los hitos más relevantes del plan y los objetivos que se pretenden alcanzar. A continuación, se exhiben las razones para impulsar el desarrollo de la industria y cuáles serán las orientaciones estratégicas que guiarán la ejecución del plan de acción²¹.

En este plan de acción se postulan varias “líneas de acción”, es decir, propuestas de planes con distintos fines dentro de las cuales se encuentran las referentes a mecanismos económicos y financieros de impulso a la industria. El Estado busca catalizar la inversión privada en proyectos de producción y demanda de hidrogeno verde, por medio de instrumentos financieros que buscan mitigar los riesgos y disminuir costos.

Algunas de las acciones que se presentan para este objetivo son, por ejemplo, asignar terrenos fiscales para la industria de hidrogeno verde; potenciar instrumentos de fomento y Corfo con foco en hidrogeno verde; impulsar la demanda interna de H₂ a través de un sistema de Comercio de Emisiones; entre otros. Las propuestas tributarias que son objeto de este trabajo forman parte del Plan de Acción 2023-2030.

¹⁸ <https://www.hacienda.cl/noticias-y-eventos/noticias/gobierno-presenta-comite-estrategico-para-plan-de-accion-de-hidrogeno-verde-y>

¹⁹ MINISTERIO DE HACIENDA (2023): “Gobierno presenta Comité Estratégico para Plan de Acción de Hidrógeno Verde y medidas para impulsar el desarrollo de esta industria”. Disponible en: <https://www.hacienda.cl/noticias-y-eventos/noticias/gobierno-presenta-comite-estrategico-para-plan-de-accion-de-hidrogeno-verde-y>. Fecha de consulta: 18 de Julio de 2024.

²⁰ Gobierno de Chile: “Plan de acción hidrogeno verde”. Disponible en: <https://www.planhidrogenoverde.cl/>. Fecha de consulta: 128 de Julio

²¹ MINISTERIO DE ENERGÍA DE CHILE (2024): “Plan de Acción de Hidrógeno Verde 2023-2030” Disponible en: <https://www.planhidrogenoverde.cl/>. Fecha de consulta: 18 de Julio de 2024

- Acuerdos de Cooperación: Memorandos, declaraciones conjuntas y acuerdos.

En el marco del trabajo que se ha desarrollado para fortalecer la cooperación en materia de hidrógeno verde, y promover el desarrollo de una industria fundamental para el cumplimiento de los compromisos ambientales y de desarrollo sostenible, Chile ha suscrito importantes acuerdos con otros países, puertos, e instituciones, entre las cuales destacan²²:

- Memorando de Entendimiento entre el Ministerio de Energía de Chile y el Ministerio de Comercio e Industria de Singapur para fomentar la colaboración bilateral y multilateral en las iniciativas para desarrollar hidrógeno bajo en carbono, firmado el 15 de febrero del 2021.
 - Memorando de Entendimiento entre el Ministerio de Energía de Chile y el Puerto de Rotterdam de Países Bajos para avanzar en establecer una cadena de suministro internacional de hidrógeno desde Chile hasta Rotterdam, firmado el 23 de marzo del 2021
 - Memorando de Entendimiento entre el Ministerio de Energía de Chile y el Ministerio de Comercio Industria y Energía de Corea, sobre Colaboración en Hidrógeno bajo en carbono, firmado el 9 de noviembre del 2021.
 - Memorando de Entendimiento entre el Ministerio de Energía de Chile y los Puertos de Amberes y Zeerbrugge (que están en un proceso de unificación) de Bélgica, para avanzar en establecer una cadena de suministro internacional de hidrógeno desde Chile hasta Amberes y Zeerbrugge, firmado el 4 de noviembre del 2021.
 - Memorando de Cooperación sobre Transición Energética entre el Ministerio de Energía de la República de Chile y el Ministerio de Economía, Comercio e Industria (METI) de Japón, firmado el 28 de abril del 2023.
 - Memorando de Entendimiento entre el Ministerio de Energía, el Ministerio de Economía e Innovación de la Ciudad de Hamburgo y el Puerto de Hamburgo para explorar la creación de corredores entre sus países para transportar hidrógeno verde o derivados, firmado el 24 de agosto del 2022.
 - Acuerdo de extensión de Memorando de Entendimiento entre el Ministerio de Energía de Chile y el Puerto de Rotterdam, firmado el 23 de marzo del 2023.
 - Memorando de Entendimiento sobre Cooperación Estratégica entre el Ministerio de Energía de la República de Chile y el Banco Japonés de Cooperación Internacional (Japan Bank for International Cooperation – JBIC), firmado el 4 de agosto de 2023.
 - Memorando de Cooperación entre el Ministerio de Energía de la República de Chile y el Departamento de Energía de los Estados Unidos de América, sobre la asistencia técnica y el intercambio de información para el desarrollo de los sectores energéticos respectivos a cada país, firmado el 16 de agosto de 2023.
 - Memorando de Entendimiento entre el Maersk Mc-Kinney Moeller Center for Zero Carbon Shipping y el Ministerio de Energía de Chile, firmado el 23 de mayo de 2023.
-
- Declaración Conjunta entre el Ministerio de Energía de Chile y el Ministerio de Economía y Energía de Alemania, para la creación de una task-force ministerial sobre H₂ Verde que fortalece la cooperación en hidrógeno verde creando una task-force en la Energy Partnership, firmado el 29 de junio del 2021.
 - Declaración Conjunta con el Ministerio de Transición Ecológica de Francia sobre hidrógeno bajo en carbono, vector energético indispensable para la neutralidad climática, firmado el 30 de junio del 2021.
 - Declaración Conjunta con el Ministerio de Economía y Política Climática de los Países Bajos, firmado el 1 de julio del 2021.
 - Declaración Conjunta entre el Ministerio de Energía y el Ministerio de Comercio Exterior, Atractivo y franceses en el Exterior, Francia; para la creación de un grupo de trabajo sobre hidrógeno verde y/o bajo en carbono, firmado el 9 de junio del 2023
 - Declaración Conjunta de Intención de colaboración e inicio formal al proyecto Team Europe para el Desarrollo del Hidrógeno renovable en Chile entre Unión Europea, República Federal Alemana y Ministerio de Energía, firmado el 14 de junio del 2023.
 - Declaración Conjunta de intención entre el Ministerio de Energía de la República de Chile y el Banco Europeo de Inversiones (Strategic Partnership Sustainable raw materials value chains),

²² Ministerio de Energía (2023): “Lista de acuerdo, memorandos, declaraciones conjuntas, que incluyen hidrógeno como parte de su contenido suscritos por el Ministerio de Energía”. Disponible en: https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/a3_-_acuerdos_internacionales_suscritos.pdf . Fecha de consulta: 30 de Julio de 2024.

sobre transición energética justa en Chile, con enfoque hacia hidrógeno y otras tecnologías verdes, firmado el 17 de julio del 2023.

- a. Carta de Cooperación entre El Ministerio de Economía, Finanzas y Recuperación de Francia y el Ministerio de Energía de Chile, para la contratación de un Experto Técnico Internacional (ETI) en el ámbito del Transporte en base a Nuevos Combustibles firmado el 1 de agosto de 2022.
- b. Carta de Misión entre El Ministerio de Economía, Finanzas y Recuperación de Francia, Expertise France Groupe AFD y el Ministerio de Energía de Chile, firmada en febrero de 2023.
- c. Acuerdo de Proyecto entre el Maersk Mc-kinney Moeller Center for Zero Carbon Shipping y el Ministerio de Energía de Chile, firmado el 20 de junio de 2022.

2 Metodología

El objetivo central de este capítulo es presentar la forma en la cual se ha llevado a cabo el informe, y el análisis de las medidas presentadas por el ejecutivo. Para estos efectos y teniendo a la vista el propósito de evaluar y cuantificar el impacto de las medidas de incentivo y promoción de inversiones anunciadas, y que se espera implementar en Chile, y al mismo tiempo el poder contar con información que permita conocer el impacto efectivo de estas para obtener un precio de venta de hidrógeno verde (o sus derivados) que sea comparable a nivel internacional, se planteó un esquema de trabajo que incorporase los siguientes elementos:

Diagnóstico de la Situación de la Industria:

Diagnóstico exhaustivo de la situación actual de la industria. Esto incluye la evaluación de los costos, la revisión de los contratos existentes, la determinación del tamaño de la industria, teniendo como base distintas tipologías y tamaños de proyectos, y el análisis de las disposiciones de pago. Este diagnóstico proporciona una base sólida para entender el contexto en el que opera la industria y las variables clave que influyen en su desempeño.

Recopilación de Información y Simulación de Operaciones:

Recopilación de información relevante, tanto de carácter pública como de las empresas del sector, para la simulación de las operaciones de las empresas. Aunque inicialmente se intentó simular los flujos de caja a partir de información de las empresas, al no obtener los resultados esperados, se optó por simular directamente las operaciones de las empresas. Esta fase permitió modelar los costos bajo diferentes escenarios y obtener datos más precisos para el análisis posterior.

Análisis de Impacto de Políticas Fiscales:

Con base en las simulaciones realizadas, se estiman los efectos de las políticas fiscales que están siendo consideradas. Este análisis permite tener a la vista cómo las posibles modificaciones en las políticas fiscales podrían afectar a las empresas y a la industria en general, facilitando la toma de decisiones informadas.

Esta metodología estructurada garantiza un enfoque sistemático y riguroso para analizar la situación de la industria y proyectar el impacto de posibles cambios en el entorno fiscal.

En relación al análisis particular se han revisado las propuestas presentadas por los Ministerios de Hacienda y Energía, y de aquellos instrumentos ya existentes en el país, y que podrían servir de impulso al desarrollo de la industria de hidrógeno renovable y derivados en Chile. Bajo los parámetros antes señalados, el objetivo es medir el impacto que las medidas puedan tener en la decisión de inversión de los desarrolladores de proyectos.

Las medidas e instrumentos a analizar del panorama chileno son:

1. Creación de Fondo para Crédito Tributario;
2. Implementación de Tasa de Desarrollo para Inversión.
3. Incentivo tributario a la Investigación y Desarrollo, a través de un fortalecimiento de la Ley 20.241
4. Fondo de fomento y desarrollo zonas extremas (DFL15);
5. Bonificación a la mano de obra (Ley 19.853);
6. Ley Austral (Ley 19.606)
7. Ley Navarino y Tierra del Fuego.

El análisis contempla la realización de un modelo que, mediante la determinación de tipologías de proyectos de hidrógeno verde y una serie de variables a determinar (precio energía, bienes sustitutos, costo transporte, subsidios, emisiones CO₂, entre otras) permitan establecer un costo referencial de producción de hidrógeno verde por kg, y la diferencia de precio con otros mercados, la cual podría ser asumida por los instrumentos tributarios existentes u otros que se determinen.

Asimismo, el trabajo contempla una revisión de legislación comparada e instrumentos de promoción de esta u otras industrias y que tengan como propósito incentivar la inversión y desarrollo de iniciativas.

El trabajo se ha desarrollado considerando el contexto nacional en que se espera se desarrolle la industria del hidrógeno verde, las ventajas y fortalezas con las que cuenta el país, pero al mismo tiempo considerando y teniendo en cuenta las acciones que otros países han emprendido o anunciado para el fomento de este vector energético.

3 Beneficios para el desarrollo del H₂V. Incentivos y promoción de inversiones para el impulso al desarrollo de la industria del Hidrógeno Verde en Chile

3.1 Beneficios zonas extremas

Los beneficios descritos a continuación tienen como criterio esencial de asignación la ubicación geográfica de los proyectos beneficiados, existiendo ciertas exclusiones desde el punto de vista sectorial, las que afectan mayormente a la gran minería y el sector público. Desde esta perspectiva, los beneficios para zonas extremas son perfectamente aplicables en el plano normativo.

Luego, al analizar el diseño de estos beneficios, con la excepción del fondo de Fomento para Zonas Extremas (diseñado para proyectos de una envergadura considerablemente menor), en principio parecen ser consecuentes con el tipo de proyectos e inversiones que la industria del H₂V requiere. Sin embargo, como se describe más adelante, **estos instrumentos establecen montos máximos del beneficio a entregar que, junto con la lejanía temporal en que se imputan, limitan de manera importante su impacto en la estructura de costos de proyectos de H₂V.**

3.1.1 Fondo de Fomento y Desarrollo de las regiones extremas

3.1.1.1 Aspectos generales del incentivo

El Decreto con Fuerza de Ley N°3 de 2001 contiene el texto refundido del Decreto con Fuerza de Ley N°15 de 1981 que establece el Estatuto del Fondo de Fomento y Desarrollo de las regiones extremas de Arica y Parinacota, Tarapacá, Aysén y Magallanes y Antártica Chile y provincias de Chiloé y Palena.

El Fondo de Fomento y Desarrollo está destinado, exclusivamente, a bonificar las inversiones o reinversiones que pequeños y medianos inversionistas, productores de bienes o servicios, realicen en construcciones, maquinarias, equipos, animales finos para la reproducción, directamente vinculados al proceso productivo e incorporables a su activo, de acuerdo con el giro o actividad que desarrolle el interesado; como también la pesca artesanal.

La ley excluye de la bonificación antes referida a actividades relacionadas con la gran minería del cobre y del hierro y con las de la pesca industrial extractiva, las del sector público y de las empresas en que el Estado o sus empresas tengan aporte o representación superior al 30%.

Se consideran como pequeños o medianos inversionistas aquellos cuyas ventas anuales netas no excedan las 40.000 Unidades de Fomento y cada inversionista puede hacer una o más inversiones siempre que el monto de cada una no supere el equivalente a 50.000 Unidades de Fomento.

El Artículo 38 del Decreto Ley N°3.529 de 1980 establece que las bonificaciones que se otorguen con cargo al Fondo de Fomento y Desarrollo serán de 20% hasta el 2035 (inclusive), del monto de cada una de las respectivas inversiones o reinversiones.

El Fondo de Fomento y Desarrollo contará con un total de hasta 2.500 millones de pesos para destinar a la bonificación de las inversiones y reinversiones productivas que los pequeños y medianos inversionistas realicen en las antes mencionadas regiones y provincias. La distribución de los recursos del fondo se realizará mediante decretos del Ministerio de Hacienda²³.

Según se ha establecido en las bases de la licitación del año 2022, cada inversionista puede hacer una o más postulaciones siempre que el monto de cada una no supere las 50.000 UF, y además, para estos efectos no se considerarán las postulaciones de inversiones fragmentadas, es decir, aquellos casos en que se presenta más de una solicitud a pesar de ser un solo proyecto²⁴.

De conformidad con el Decreto con Fuerza de Ley N°3 de 2001, las inversiones o reinversiones que tengan por objeto lo siguiente se podrán beneficiar de la bonificación del Fondo de Fomento y Desarrollo:

- a) Construcciones nuevas tales como galpones, hangares, bodegas y edificaciones similares, como, asimismo, en viviendas económicas nuevas.
- b) Maquinarias y equipos.

²³ DL N° 3529 (06/13/1980)

²⁴ CORFO (2022): Bases de Postulación al Fondo de Fomento y Desarrollo de las Regiones Extremas.

c) Ciertos vehículos motorizados terrestres.²⁵

Los proyectos de inversión y reinversión que postulan a bonificación se someten a la evaluación del Comité Resolutivo, el cual está encargado de velar por el cumplimiento de los requisitos técnicos del proyecto y de que aquellos sean prioritarios en el desarrollo regional. Para esto, se le impone al Comité la obligación de dictar anualmente las Bases de la Postulación, las cuales deben contener los criterios y fórmulas de evaluación y priorización de los proyectos. Algunos de los criterios se refieren a la intensidad del uso de mano de obra, la incorporación de valor agregado en sus productos o servicios generados, la incorporación de innovación tecnológica, entre otros.

Este Comité, según lo dispuesto en el artículo 12 del DFL N° 3, estará integrado por el Secretario Regional Ministerial del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo (Presidente); por el Director Regional de la CORFO (Responsable técnico); por el Secretario Regional Ministerial del Ministerio de Hacienda y por el Secretario Regional Ministerial del Ministerio de Desarrollo Social. Además, contará con tres empresarios, nombrados por la autoridad regional competente. Estos últimos no podrán postular a la bonificación, ni tampoco empresas o personas relacionadas, en las que ellos tengan interés.

Las bonificaciones otorgadas en virtud del Fondo de Fomento y Desarrollo son incompatibles con cualquier otro tipo de bonificación otorgada por el Estado sobre los mismos bienes o servicios, por ejemplo, si la inversión ya ha sido beneficiada por el Estatuto de inversión extranjera, por el subsidio Habitacional, por la ley Austral, entre otros.

Cobra relevancia destacar que de acuerdo a las bases presentadas el 2022 no pueden postular las empresas en forma independiente cuando pertenezcan a un grupo empresarial o con un controlador en común, en este caso solo podrá postular la empresa principal o controladora del grupo.

Además, se podrán presentar proyectos que se encuentren en etapa de idea, en ejecución o realizado con anterioridad a la apertura del concurso²⁶.

3.1.2 Ley Austral

3.1.2.1 Aspectos generales del incentivo

La Ley N°19.606 de 1999²⁷ establece incentivos para el desarrollo económico de las regiones de Aysén y de Magallanes y de la Provincia de Palena.

Hasta el 31 de diciembre de 2035, los contribuyentes que declaren el impuesto de primera categoría sobre renta efectiva determinada según contabilidad completa tienen derecho a un crédito tributario por las inversiones que efectúen en la Región de Aysén, en la Región de Magallanes y en la provincia de Palena, destinada a la producción de bienes o prestación de servicios en esas regiones y provincia.

Los contribuyentes tienen derecho a este beneficio respecto de todos los bienes incorporados al proyecto de inversión hasta el 31 de diciembre de 2035, no obstante que la recuperación del crédito podrá hacerse hasta el año 2055.

El crédito será equivalente a los porcentajes indicados más adelante, aplicados sobre el valor de los bienes físicos del activo inmovilizado que correspondan a construcciones, maquinarias y equipos, incluyendo los inmuebles destinados preferentemente a su explotación comercial con fines turísticos, directamente vinculados con la producción de bienes o la prestación de servicios del giro o actividad del contribuyente, adquiridos nuevos o terminados de construir en el ejercicio.

Cuando se habla de “preferentemente de explotación comercial con fines turísticos” (según se ha establecido por el SII) se entiende que “debe existir una ventaja o mayoría que una persona o cosa tiene sobre otra ya en el valor, ya en el merecimiento, lo que aplicado en la especie significa que el proyecto para que cumpla con

²⁵ Como son: vehículos de carga con capacidad desde 2.500 Kg., vehículos de transporte de pasajeros con capacidad desde 14 pasajeros, ambulancias, vehículos hormigoneros, grúas y otros análogos para usos especializados distintos del transporte propiamente tal.

²⁶ CORFO: Fondo de Fomento y Desarrollo de las Regiones Extremas. Disponible en: <https://www.corfo.cl/sites/cpp/movil/dfl15>. Fecha de consulta: 2 de Julio

²⁷ CHILE, Ley N°19.606 (14/04/1999) Ley que establece incentivos para el desarrollo económico de las Regiones de Aysén y de Magallanes, y de la Provincia de Palena

los requisitos legales, debe mayoritariamente estar orientado al turismo”²⁸. En caso contrario, es decir, si no está en su generalidad destinado al turismo no puede ser considerado dentro del beneficio.

Dentro de este concepto se consideran los inmuebles, el equipamiento e instalaciones anexas construidas o adquiridas nuevas, destinadas preferentemente a su explotación comercial con fines turísticos, y son estos los que deben estar destinados con preferencia, no en forma exclusiva, a su explotación comercial con fines turísticos, incluyéndose en el proyecto todo el equipamiento complementario al principal consistente en instalaciones anexas, mobiliario, enseres y accesorios necesarios para poder desarrollar la actividad. Se utiliza el término “preferentemente” cuando se refiere a la explotación comercial con fines turísticos de los inmuebles, lo que denota que no se trata de un destino exclusivo²⁹.

En la Tabla 1, se señalan los tramos de inversión que contempla la bonificación y los porcentajes de créditos asociados según el tramo.

Tabla 1: Tramos de inversión y porcentaje de crédito de Ley Austral

Tramos de inversión	Porcentaje de Crédito
Hasta 200.000 UTM	32%
Mayor a 200.000 UTM y menor a 2.500.000 UTM	15%
Igual o mayor a 2.500.000 UTM	10%

Como se puede ver, la ley concedió el crédito tributario en forma decreciente y por tramos de inversión.

El crédito máximo a impetrar por el contribuyente es de 80.000 UTM. Según se ha señalado en un oficio de SII del 2020, el límite de 80.000 UTM deberá aplicarse respecto del total de las inversiones efectuadas por un contribuyente durante el año, esto es, sin considerarlo como un límite a aplicar para los proyectos efectuados en distintos ejercicios que compongan la inversión total del contribuyente³⁰.

Existen algunos bienes respecto de los cuales no es posible impetrar el beneficio, como lo son, por ejemplo, los bienes que de acuerdo con las tablas del SII tengan una vida útil menor a tres años y los bienes no sujetos a depreciación, como los terrenos, por lo que los proyectos de inversión que comprenden la adquisición o construcción de inmuebles o edificaciones para los efectos del cálculo del crédito deben descontarse el valor del terreno de la inversión total a realizar.

El crédito que se determine se deducirá del impuesto de primera categoría que deba pagar el contribuyente a contar del año comercial de adquisición o construcción del bien. La parte del crédito que no se utilice en un ejercicio podrá deducirse en el ejercicio siguiente, debidamente reajustado.

El SII precisó que el impuesto de primera categoría financiado mediante el crédito de la Ley Austral es efectivamente un impuesto pagado, por lo que respecto a los contribuyentes del impuesto global complementario que perciban retiros o dividendos, procederá la devolución del exceso de crédito sobre el impuesto global complementario determinado, aun cuando el impuesto de primera categoría que se utiliza como crédito haya sido financiado mediante el crédito de la Ley Austral; a su vez, los contribuyentes de impuesto de primera categoría que perciban retiros o dividendos y que determinen pérdida tributaria podrán solicitar la devolución del impuesto que soportaron las cantidades distribuidas afectas a impuestos finales³¹.

²⁸ Ord. N° 937 (22/03/2000) SII. Disponible en: <https://www.sii.cl/pagina/jurisprudencia/adminis/2000/renta/ja937.htm>. Fecha de consulta: 1 de Julio 2024.

²⁹ Servicio Impuestos Internos (1999): “Circular N°66: Crédito tributario por inversiones efectuadas en las regiones de Aysén y de Magallanes y de la provincia de Palena”. Fecha de consulta: 3 de octubre de 2024 Disponible en: <https://www.sii.cl/documentos/circulares/1999/circu66.pdf>.

³⁰ ORD. N° 1212 (25/06/2020) SII. Disponible en: <https://vlex.cl/vid/ordinario-n-1212-servicio-845842921>. Fecha de consulta: 1 de Julio de 2024

³¹ ORD. N°3.179 (31/12/2019) Servicio de Impuesto Internos. Disponible en: file:///C:/Users/ndonoso/Downloads/3179-31_12_2019.pdf. Fecha de consulta: 2 de agosto de 2024.

Los contribuyentes que efectúan inversiones bajo la presente ley, también pueden acceder a un beneficio de suspensión de pagos provisionales obligatorios.

3.1.3 Ley Navarino y Tierra del Fuego

3.1.3.1 Aspectos generales del incentivo

La Ley N°18.392³² establece un régimen preferencial aduanero y tributario para el territorio de la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena ubicado al sur de la ribera sur del Estrecho de Magallanes³³.

Hasta el 2035, gozan de las franquicias que establece esta ley las empresas que desarrollen exclusivamente actividades industriales, mineras, de explotación de las riquezas del mar, de transporte y de turismo, que se instalen físicamente en terrenos ubicados dentro de los límites de la porción del territorio nacional indicado precedentemente, siempre que su establecimiento y actividad signifique la racional utilización de los recursos naturales y que asegure la preservación de la naturaleza y del medio ambiente.

Se entiende por “empresas industriales” aquellas que desarrollan un conjunto de actividades en fábricas, plantas o talleres destinados a la elaboración, conservación, transformación armaduría y confección de sustancias, productos o artículos en estado natural o ya elaborados, o para la prestación de servicios industriales y otros que sean necesarios directamente para la realización de los procesos productos de las empresas que se beneficien de las franquicias establecidas en esta ley, incorporen en las mercancías que produzcan, a lo menos, un 25% en mano de obra e insumos en la zonas indicadas anteriormente.

Las empresas acogidas a la presente ley se encuentran exentas del impuesto de primera categoría por las utilidades que devenguen o perciban en sus ejercicios comerciales.

Sin perjuicio de lo anterior, los contribuyentes propietarios de dichas empresas tendrán derecho a usar en la determinación de su impuesto global complementario o impuesto adicional, según corresponda, el crédito por impuesto de primera categoría en la forma establecida en la Ley sobre Impuesto a la Renta, considerándose para ese solo efecto que las referidas rentas han estado afectadas por el impuesto corporativo.

Lo anterior, implica una ficción legal que permite a los contribuyentes finales utilizar el impuesto de primera categoría contra su impuesto Global Complementario o adicional, según corresponde, pese a que tal impuesto no fue pagado. Esto se da en el contexto general de nuestra legislación tributaria, la que establece un sistema semi- integrado e integrado de impuestos, en que el impuesto de primera categoría sirve como crédito contra el impuesto del contribuyente final.

Las empresas acogidas a la presente ley podrán importar, libre de IVA y del pago de derechos, impuestos, tasas y demás gravámenes que se cobren por las Aduanas, toda clase de mercaderías extranjeras necesarias para sus procesos productivos o de prestación de servicios, materias primas, artículos a media elaboración y partes y/o piezas que se incorporen o consuman en dichos procesos.

Además, podrán importarse, en los mismos términos, las maquinarias y equipos destinados a efectuar esos procesos, o al transporte y manipulación de las mercancías de dichas empresas, como también los combustibles, lubricantes y repuestos necesarios para su mantenimiento.

El Estado de Chile otorga una bonificación a las empresas acogidas a esta ley equivalente al 20% del valor de las ventas de los bienes producidos por ellas o del valor de los servicios, según se trate, deducido el IVA que las haya gravado, que se efectúen o se presten desde las zonas extremas antes referidas al resto del territorio nacional, que no sea la zona de extensión de la zona franca de Punta Arenas. Cabe señalar que la ley no contempla un tope en la bonificación. Los bienes raíces ubicados dentro de los límites de las zonas indicadas gozan de la exención total del impuesto territorial.

³² CHILE, Ley N°18.392 (14/01/1985) Ley que establece un régimen preferencial aduanero y tributario para el territorio de la XII Región de Magallanes y de la Antártica Chilena, por un plazo de 25 años

³³ Artículo 1 de Ley N° 18.392

3.1.4 Bonificaciones a la mano de obra en regiones extremas

3.1.4.1 Aspectos generales del incentivo

La Ley N°19.853 de 2003³⁴ creó una bonificación a la contratación de mano de obra en las regiones de Tarapacá, de Arica y Parinacota, de Aysén, Magallanes y en las provincias de Chiloé y Palena.

Hasta el 31 de diciembre de 2035, se establece una bonificación para los empleadores de mano de obra en las regiones y provincias señaladas equivalente al 17% aplicado sobre la parte de las remuneraciones imponibles que no exceda de \$182.000 (más reajuste correspondiente), que dichos empleadores paguen a sus trabajadores con domicilio y trabajo permanente, incluso aquellos con jornadas parciales. Llegado el referido plazo, dejará de existir la bonificación, salvo que se prorrogue el plazo antes indicado.

Se excluyen de este beneficio, entre otras, el sector público, la gran y mediana minería del cobre y del hierro, las empresas en que el Estado o sus empresas tengan aporte o representación superior al 30%, las empresas mineras que tenga contratados, directa o indirectamente, más de cien trabajadores.

3.1.5 Resumen de los beneficios en zonas extremas

Tabla 2: Resumen de los beneficios en zonas extremas.

	Lugar de aplicación	Tipo de inversión bonificada	Beneficio y monto máximo	Regiones incluidas	Otros criterios
Fondo de Fomento y desarrollo de las regiones Extremas	Regiones extremas	Bonificación de inversiones o reinversiones que pequeños y medianos inversionistas, productores de bienes o servicios, realicen en construcciones, maquinarias, equipos, animales finos para la reproducción, directamente vinculados al proceso productivo e incorporables a sus activos, de acuerdo con el giro.	La bonificación máxima es el 20% del monto de cada una de las respectivas inversiones o reinversiones. Además, el fondo cuenta con 2.500 millones de pesos para destinar a las bonificaciones. Estos fondos se asignan anualmente en la Ley de Presupuestos de la Nación.	Arica y Parinacota, Tarapacá, Aysén y Magallanes y Antártica Chile y provincias de Chiloé y Palena	No es aplicable la bonificación a las actividades relacionadas con la gran minería de cobre y de hierro o pesca industrial extractiva, sector público. Podrán acceder a este beneficio cuando las ventas anuales netas no excedan las 40.000 UF
Ley Austral	Zona Austral	Derecho al beneficio respecto de todos los bienes incorporados al proyecto de inversión hasta el 2035, no obstante que la recuperación del crédito podrá hacerse hasta el año 2055. Se comprenden bienes físicos del activo inmovilizado que correspondan a construcciones, maquinarias y	Impuesto de primera categoría como crédito tributario sobre las inversiones. El porcentaje varía según monto de inversión, pero puede ser entre 32%, 15% o 10%. De todas formas, el monto máximo imputable por cada contribuyente será de 80.000 UTM.	Regiones de Aysén y de Magallanes y de la Provincia de Palena	No aplica

³⁴ CHILE, Ley N°19.853 (11/02/2003) Ley que crea una bonificación a la contratación de mano de obra en las regiones I, XV, XI, XII y provincias de Chiloé y Palena.

		equipos, incluyendo los inmuebles destinados preferentemente a su explotación comercial con fines turísticos, directamente vinculados con la producción de bienes o la prestación de servicios del giro o actividad del contribuyente, adquiridos nuevos o terminados de construir en el ejercicio			
Ley Navarino y Tierra del Fuego	Isla Navarino y Tierra del Fuego	Actividades en fábricas, plantas o talleres destinados a la elaboración, conservación, transformación armadura y confección de sustancias, productos o artículos en estado natural o ya elaborados, o para la prestación de servicios industriales y otros que sean necesarios directamente para la realización de los procesos productos de las empresas que se beneficien de las franquicias establecidas en esta ley, incorporen en las mercancías que produzcan, a lo menos, un 25% en mano de obra e insumos en la zonas indicadas anteriormente	1. Exención del impuesto de primera categoría por las utilidades que devenguen o perciban en sus ejercicios comerciales. 2. Exención de aranceles: Importación libre de IVA y del pago de tasas, impuestos y gravámenes 3. Bonificación del 20% del valor de las ventas de los bienes producidos deducido el IVA	Región de Magallanes y la Antártica Chilena	No aplica
Bonificaciones a la mano de obra en regiones extremas	Zonas Extremas	Bonificación mano de obra	Beneficio del 17% aplicado sobre las remuneraciones imponibles que no exceda de 182.000 (empleadores que paguen con domicilio y trabajo permanente y monto	Tarapacá, Chiloé y Palena	Se excluyen de este beneficio, entre otras, el sector público, la gran y mediana minería del cobre y del hierro, las empresas en que el Estado o sus

			reajutable según variación anual del IPC)		empresas tengan aporte o representación superior al 30%, las empresas mineras que tenga contratados, directa o indirectamente, más de cien trabajadores.
--	--	--	---	--	---

Sobre la aplicabilidad de estos beneficios a la industria del H₂V y en término del cumplimiento de los requisitos **no hay ningún impedimento para que proyectos de producción de H₂V se acojan a ellos**. Respecto del Fondo de Desarrollo y Fomento de Zonas Extremas, si bien no hay requisitos explícitos que marginen a proyectos de H₂V, los montos de inversión de este tipo de proyectos sí marginan en la práctica a la industria del H₂V.

3.1.6 Análisis de impacto de Beneficios en Zonas Extremas

Como se ha mencionado, dentro de las medidas a analizar se encuentran aquellas hoy ya vigentes respecto al fomento y apoyo a las zonas extremas. Por el lado del incentivo a la inversión, la Ley Arica y Ley Austral establecen un crédito tributario imputable contra el pago efectivo de impuesto de primera categoría, existiendo distintos porcentajes progresivos de acuerdo a los tramos de inversión y un tope para el monto total del crédito. Tal beneficio no tiene límite en términos de la menor recaudación fiscal que pueda implicar ni respecto del número de empresas beneficiarias. Luego, dentro del apoyo a la inversión, el DFL15 estableció un Fondo de Fomento de las Zonas Extremas cuyos montos a asignar se determinan anualmente en la ley de presupuestos.

Adicionalmente, el DL 889 establece una bonificación a la mano de obra equivalente al 17% de la remuneración de trabajadores dependientes por aquella parte de la remuneración que no exceda los \$182.000 (monto en pesos de 2004, reajustado anualmente de acuerdo a la variación del IPC).

Por último, la Ley Navarino establece una bonificación equivalente al 20% del monto de ventas netas efectuadas por las empresas acogidas al resto del territorio nacional, dejando al margen ventas al exterior (exportaciones).

La evaluación del impacto de estas políticas públicas no es sencilla. Desde el punto de vista metodológico un correcto análisis requiere la estimación de escenarios contrafactuales, ya sea en términos de actividad, empleo o inversión. En la literatura económica esto se conoce como evaluación de programas y la lógica es estimar el efecto de un tratamiento -en este caso los incentivos descritos- en algún output medible. Lo esencial para este tipo de análisis es contar con datos que entreguen suficiente variabilidad entre el grupo de control y el grupo tratado. Y es justamente en esa dimensión en que el problema se hace difícil de resolver.

La variabilidad mencionada puede tener 2 dimensiones: en el tiempo para un mismo grupo (pasa de ser no tratado a tratado) o entre grupos (para un mismo momento del tiempo hay grupos tratados y no tratados). Respecto de la primera dimensión, el DL 889 se promulgó en 1975, el DFL15 en 1981, la Ley Navarino en 1985, La Ley Arica en 1995 y la Ley Austral en 1999. Desde su promulgación, todos estos cuerpos legales se han mantenido vigentes con modificaciones marginales en sus guarismos. Por su parte, dada su antigüedad, no se cuenta con datos suficientes que permitan estimar su impacto pre y post promulgación de los beneficios. Respecto de la segunda dimensión, las regiones beneficiadas se han mantenido prácticamente inalteradas desde la promulgación de cada beneficio, y las modificaciones solo han agregado provincias o zonas geográficas menores sobre las cuales no existen datos económicos diferenciados de la región a la que pertenecen.

En vista de estas restricciones, la aproximación para evaluar el impacto de estas medidas se centra en: i) poner en el contexto económico regional los montos otorgados por estos beneficios, y ii) realizar una estimación gruesa del impacto en la renta al capital.

La información necesaria fue obtenida de los cierres de ejecución presupuestaria proporcionados por la Dirección de Presupuestos y de los Informes de Gasto Tributario del SII. Para la estimación del efecto de los beneficios en la renta al capital se utilizó la matriz insumo producto del año 2018 (última disponible) y la ejecución de ingresos de la nación provenientes del impuesto de primera categoría al cierre de cada año proporcionado por la Dirección de Presupuestos. La Tabla 3 resume el gasto fiscal de los 5 beneficios analizados:

Tabla 3: Monto de beneficios para zonas extremas, millones de pesos corrientes.

Año	Ley Austral	Ley Arica	DFL15	DL889	Ley Navarino
2019	\$44 804	\$18 399	\$2 495	\$68 040	\$29 753
2020	\$29 231	\$12 844	\$2 921	\$63 373	\$30 024
2021	\$24 669	\$16 257	\$2 632	\$69 079	\$20 137
2022	\$29 119	\$19 190	\$3 282	\$75 337	\$28 498
2023			\$3 086	\$76 119	\$29 482
Promedio	\$31 956	\$16 673	\$2 883	\$70 390	\$27 579

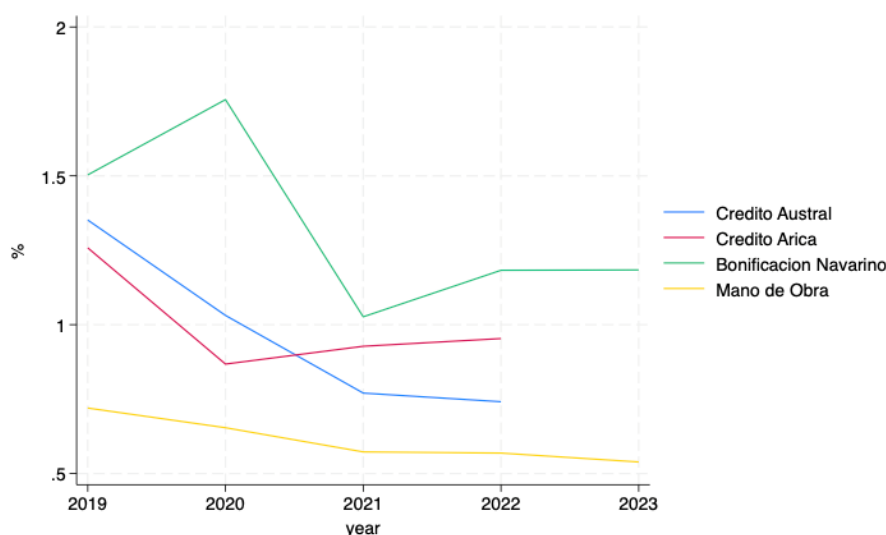


Figura 1: Beneficios Zonas Extremas.

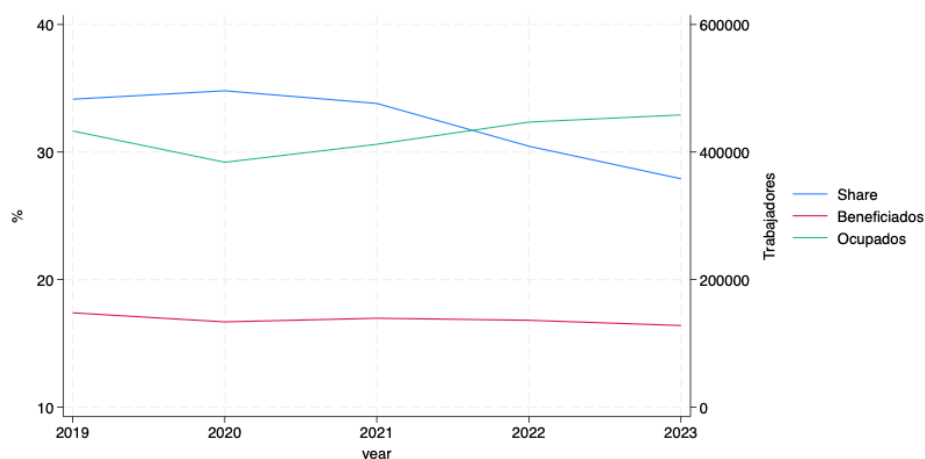
En términos de montos entregados -equivalente al costo fiscal- es la bonificación a la mano de obra la de mayor peso. Lo anterior responde en parte importante a que las regiones favorecidas por este beneficio corresponden a la totalidad de las regiones consideradas dentro de los beneficios de zonas extremas (Tabla 4)

Tabla 4: Regiones favorecidas por los beneficios.

Región de aplicabilidad	Ley Austral	Ley Arica	DFL15	DL889	Ley Navarino
Región Arica y Parinacota		X	X	X	
Región de Tarapacá		X	X	X	
Región de Aysén	X		X	X	
Región de Magallanes	X		X	X	X

El primer ratio interesante de observar es el monto de los beneficios agregados en términos regionales respecto del Producto Interno Bruto agregados bajo el mismo criterio regional. La Figura 1 presenta los resultados para el periodo 2019-2023. Es necesario señalar que el mayor monto total de la bonificación de la Ley Navarino no se condice con su participación en el PIB regional beneficiado por cuanto este es un beneficio restringido a un territorio muy específico de la Región de Magallanes que representa una proporción menor del PIB regional. Situación similar aplica para la bonificación a la mano de obra, a la que acceden todas las regiones extremas.

Para el caso de la bonificación a la mano de obra se hace un análisis adicional respecto de la cantidad de empleados beneficiados.³⁵ La estimación se hace en base al monto total entregado y al monto máximo de ser entregado por trabajador establecido en la normativa. Como ya se mencionaba, la norma establece un subsidio de un 17% sobre la parte de la remuneración del trabajador que no exceda los \$182.000 (pesos de 2012, reajustables de acuerdo a variación anual del IPC).³⁶ Luego, bajo el supuesto de que cada bonificación equivale al máximo entregable, el valor por trabajador/mes sería de \$30.940. La Figura 2 muestra la evolución de los trabajadores beneficiados, así como el porcentaje que éstos representan del total de ocupados de cada región reportados por el Instituto Nacional de Estadísticas. Es necesario aclarar que dentro de los ocupados reportados por el INE no todos ellos corresponden a asalariados, lo que sumado al supuesto de que cada beneficiario accede al tope del beneficio, redundaría en una participación a priori baja en el total de los ocupados.

**Figura 2:** Evolución Trabajadores Bonificación mano de obra.

³⁵ Si bien el beneficio es a favor del empleador, su cálculo se hace de acuerdo a la cantidad de empleados.

³⁶ Artículo 1 Ley N° 19.853.

Para la estimación del impacto de estos beneficios en la renta al capital se hizo un análisis en base a cuentas nacionales bajo el supuesto de una función de producción agregada Cobb-Douglas. La ventaja de este tipo de función es que en ella el pago a los factores productivos se mantienen constantes independiente del precio de cada factor productivo, lo que permite para cada nivel de producto tener un valor estimado del pago al trabajo y al capital. Formalmente, la producción de una función Cobb-Douglas se define como:

$$Q = K^{\alpha} L^{(1-\alpha)}$$

En que K es el stock de capital, L el trabajo y α la participación del pago al capital en el producto. Luego, dada la restricción de cero utilidad en el agregado, se tiene:

$$P_q Q = wL + rK$$

En que α corresponde a la participación del capital en el valor de producción

$$\alpha = \frac{rK}{wL + rK}$$

En base a la matriz insumo producto de 2018 se establece un valor para α de 0.55. Así, para un PIB de 100, 55 corresponde a pago al capital y 45 pago al trabajo.³⁷ Luego, toda vez que es conocido el stock de capital a nivel agregado es posible estimar, a grueso modo y bajo una lógica de cuentas nacionales, no financiera, la rentabilidad de ese capital.

Para completar el análisis se necesita saber cuánto pesan los impuestos dentro de esa renta del capital. Utilizando los ingresos anuales por concepto de impuesto de primera categoría reportados por la Dirección de Presupuestos se estima el ratio entre el pago al capital y ese pago de impuestos. Si bien este es un análisis grueso, la estabilidad de los ratios que de él se derivan, dan robustez suficiente a los resultados. Esta información se resume en la Tabla 5.

Tabla 5: Parámetros para estimación de Impacto de Beneficios (los montos en miles de millones de pesos corrientes).

Año	Tax Renta	PIB	rK	Tax/rK	Stock capital	Renta K
2019	\$7 835	\$175 861	\$96 723	8.1 %	\$829 251	11.7 %
2020	\$8 256	\$181 466	\$99 807	8.3 %	\$891 682	11.2 %
2021	\$6 576	\$213 997	\$117 698	5.6 %		11.4 %
2022	\$7 711	\$236 448	\$130 046	5.9 %		11.4 %
2023	\$9 785	\$253 842	\$139 613	7.0 %		11.4 %
Promedio	\$8 033	\$212 323	\$116 778	7.0 %	\$860 467	11.4 %

Asumiendo que la participación de los factores productivos a nivel nacional es la misma que a nivel regional, en base a la información promedio de la Tabla N°5 es posible estimar el pago al capital después de impuestos para cada unidad regional que se deriva de los incentivos, lo que queda definido en la siguiente expresión

$$r_{despuesimpuestos} = \frac{rK - taxes}{K}$$

Siguiendo la misma lógica, es posible estimar cómo cambia esa rentabilidad una vez que se consideran los beneficios a zonas extremas y el efecto de esos beneficios en la renta al capital.

³⁷ En estricto rigor esos 55 corresponden al excedente bruto de explotación, concepto que corresponde a los recursos que le quedan a los empresarios para hacer frente al pago de sus deudas, impuestos, financistas y eventualmente financiar su inversión futura.

$$r_{\text{despuesimpuestosconbeneficios}} = \frac{rK - \text{taxes} + \text{beneficios}}{K}$$

$$\frac{r_{\text{conbeneficios}}}{r_{\text{sinbeneficios}}} = \frac{rK - \text{taxes} + \text{beneficios}}{rK - \text{taxes}}$$

Siguiendo la metodología expuesta se estima el efecto de Ley Austral y Ley Arica de manera independiente para luego agregar la bonificación a la mano de obra y el DFL15. La distinción es necesaria por cuanto es necesario agrupar el PIB sobre el cual se desprenden los cálculos bajo el criterio de asignación regional de los beneficios (deben tener denominador común).

Respecto de la Ley Navarino, se definió no incorporarla dentro del análisis por cuanto sus beneficios están restringidos a una zona geográfica en exceso específica lo que hace que cualquier conclusión proveniente de un análisis en base a cuentas nacionales sea poco confiable. Los resultados se resumen en la Figura 3.

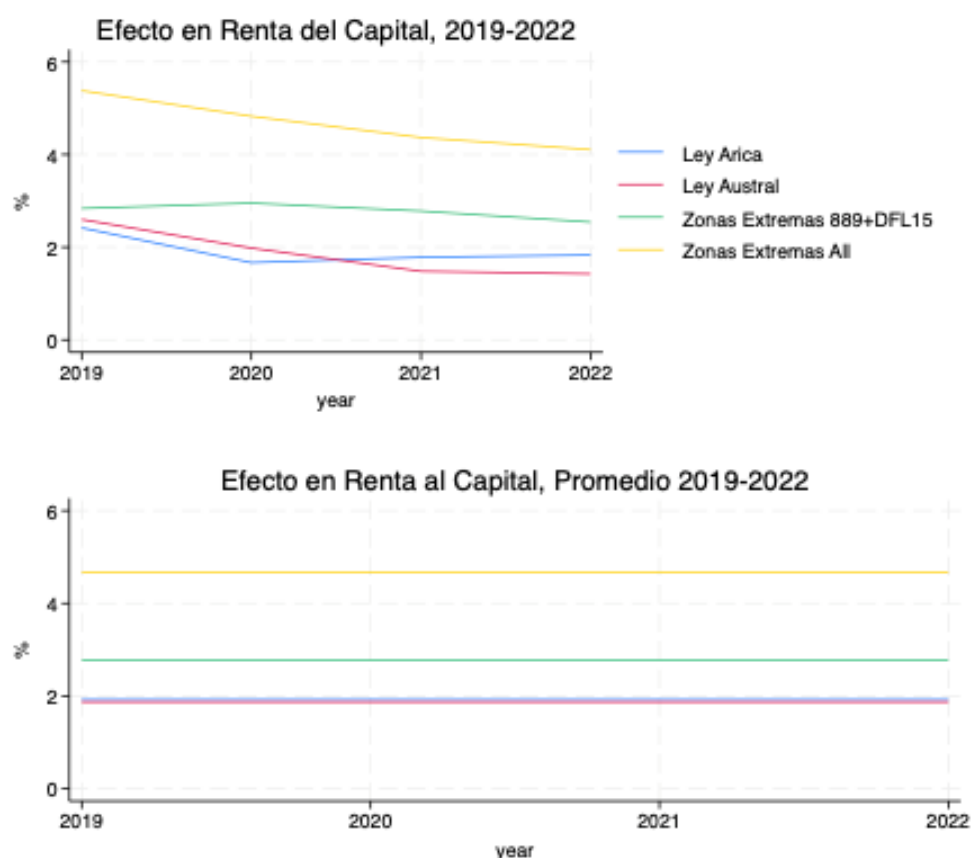


Figura 3: Efecto en Renta de capital.

Al considerar la totalidad de los beneficios a zonas extremas, el efecto en la renta al capital es de 4,7%. Esto implica que, **si la renta sobre el capital es de 10% previo a los beneficios, con los incentivos será aproximadamente medio punto porcentual superior**. Finalmente, relacionar el análisis expuesto con un eventual efecto en los niveles de inversión requiere de una serie de supuestos que, en criterio del equipo consultor, no parece prudente hacer con el nivel de información actual. El primer supuesto y más relevante es asumir que esa mayor renta es asimilable a una disminución en el costo de capital promedio de las empresas, en cuyo caso - suponiendo una elasticidad precio de la inversión cercana a la unidad - implicaría un aumento de la inversión del mismo medio punto. Sin embargo, un ejercicio como ese supone una cuadratura de la tasa de descuento de los proyectos de las empresas que mantenga inalterado el valor presente una vez que se consideren los beneficios, lo que sería extremar las conclusiones. Sin perjuicio de lo anterior, el orden de magnitud que se deriva de ese análisis sí entrega información valiosa al momento de estimar el efecto de los beneficios a las zonas extremas en la inversión y la actividad económica en general.

3.2 Incentivos monetarios propuestos por el Gobierno de Chile

El “Plan de Acción de Hidrógeno verde 2023-2030” contempla una serie de medidas que buscan promover el desarrollo de esta industria en Chile. Este documento establece diversas líneas de acción, que fijan objetivos y medidas para apoyar el cumplimiento de los proyectos.

Dentro de las medidas presentadas, para el análisis objeto de este trabajo el enfoque estará en aquellas que dicen relación con instrumentos tributarios, como son:

- Creación de Fondo para Crédito Tributario;
- Implementación de Tasa de Desarrollo para Inversión.
- Incentivo tributario a la Investigación y Desarrollo, a través de un fortalecimiento de la Ley 20.241

Cabe destacar que algunas de estas medidas habían sido discutidas en el marco de las reformas tributarias que el actual Gobierno está impulsando.

3.2.1 Creación de Fondo para Crédito Tributario

3.2.1.1 Aspectos generales

En marzo de 2024, el Ministerio de Hacienda presentó la propuesta de un proyecto de ley de créditos tributarios, tasa de desarrollo y exenciones³⁸. Cabe señalar que previamente, en la reforma tributaria presentada al Congreso el año 2022 mediante el Mensaje Presidencial N° 064-370, se contemplaba la creación de un fondo especial que establecía un incentivo tributario a la inversión consistente en otorgar créditos imputables al impuesto de primera categoría a proyectos de inversión en capital fijo con efecto multiplicador sobre la economía, que promuevan el desarrollo y transferencia de tecnología y/o promuevan la descarbonización de la matriz productiva. Para el primer año se contemplaba un presupuesto de US\$500 millones³⁹.

Los proyectos que habrían sido susceptibles de ser seleccionados se elegirían por medio de un proceso competitivo y objetivo mediante la asignación de puntaje, bajo los siguientes criterios⁴⁰:

- La inversión apalancada. Esto es, el resultado de dividir el crédito solicitado por la inversión comprometida por el contribuyente.
- Efecto multiplicador que el proyecto de inversión genere sobre la economía, considerando la matriz insumo-producto que publica el Banco Central.
- Potencial descarbonizador de la matriz energética.
- Potencial para absorber, adaptar y desarrollar tecnología.

Actualmente, en el marco del Plan de Acción, se ha propuesto la creación de una Ley de Créditos Tributarios que establezca la asignación de un monto fijo de créditos en contra del impuesto de primera categoría a proyectos de inversión con un fuerte impacto sobre el desarrollo de la economía.

En este caso, la asignación de estos créditos también se realizaría mediante un mecanismo competitivo, abierto y basado en criterios objetivos, adjudicándose el beneficio aquellos proyectos que obtengan el mayor puntaje, hasta la adjudicación del monto total de créditos definidos para cada año.

El crédito se deduciría del impuesto de primera categoría que deba pagar el contribuyente, por una cantidad ilimitada de años hasta la imputación total del crédito. Ningún proyecto se podría adjudicar más del 20% del monto total del crédito asignado cada año. Asimismo, ningún contribuyente, junto con sus relacionados, podrá acceder, en su conjunto, a más del 20% del monto de créditos asignado para un año.

³⁸ MINISTERIO DE HACIENDA DE CHILE (2024): “Presentación Ley de créditos tributarios, tasa de desarrollo y exenciones” Disponible en: <https://www.hacienda.cl/noticias-y-eventos/pacto-por-el-crecimiento-el-progreso-social-y-la-responsabilidad-fiscal>. Fecha de consulta: 29 de mayo de 2024

³⁹ MINISTERIO DE HACIENDA DE CHILE (2024): “Comisión de Hacienda Reforma Tributaria: Comisión de Hacienda aprueba incentivos para impulsar inversiones y aumentar gasto en Investigación y Desarrollo (I+D)” Disponible en: <https://www.hacienda.cl/noticias-y-eventos/noticias/reforma-tributaria-inversiones-investigacion-desarrollo>. Fecha de consulta: 15 de julio de 2024

⁴⁰ Ibid

Aplicarían criterios diferenciados de evaluación dependiendo si se trata de proyectos de “sectores consolidados” o “sectores nuevos o emergentes”. Uno de los criterios de evaluación que se utilizarían para los proyectos correspondientes a “sectores nuevos o emergentes” sería “ser parte de uno de los sectores de interés prioritario. Se ha informado que, de aprobarse, durante los primeros años de la franquicia, uno de los sectores de interés prioritario sería la industria del hidrógeno verde y sus derivados⁴¹.

En lo particular, el Plan de Acción de hidrógeno verde anunciado por el Gobierno señala que, en el marco de la ley de Reforma del Impuesto a la Renta, que es parte del Pacto Fiscal, se buscará crear un “incentivo tributario al que podrán optar aquellas empresas que desarrollen proyectos de inversión productiva que promuevan la transferencia y desarrollo de las nuevas tecnologías y/o descarbonización de la matriz productiva, como electromovilidad, desarrollo de la industria de energías renovables e hidrógeno verde.”⁴²

3.2.2 Implementación de Tasa de Desarrollo para Inversión

Una segunda medida incorporada en el Plan de Acción se refiere a la implementación de una tasa de desarrollo para la inversión, para que empresas puedan reducir impuestos de primera categoría mediante inversiones que incrementen la productividad de las empresas⁴³.

3.2.2.1 Aspectos generales

Al igual que la medida descrita en el numeral 3.2.1, el Ministerio de Hacienda presentó la propuesta de un proyecto de ley de créditos tributarios, tasa de desarrollo y exenciones. De la misma forma, la propuesta de reforma tributaria del año 2022 incorporaba una tasa de desarrollo para la inversión de 2% de las utilidades, la cual se proponía que se pudiese pagar en forma de impuesto o ser destinada a gastos que aumentan la productividad de la empresa y de la economía, como gastos en I+D, gastos en manufactura y servicios de alta tecnología producidos por proveedores locales, entre otros⁴⁴.

En el anuncio de marzo de 2024, se propuso la creación de una Tasa de Desarrollo de 1% de la renta líquida imponible que podría ser íntegramente deducida al acreditar gastos que benefician la productividad y competitividad de las empresas y la economía⁴⁵.

Por su parte en el Plan de Acción de Hidrógeno verde, se señala que se buscará reducir “el impuesto de primera categoría a 25% y se establecerá un impuesto de 2% a las empresas en el régimen general de tributación que podrá deducirse mediante inversiones que incrementen la productividad de las empresas, como adquisiciones de equipamiento de alta tecnología”⁴⁶.

En este sentido, la medida señala que los recursos fiscales proveniente de este impuesto tendrán como destino clave todas las actividades que tengan en consideración objetivos relacionados a estrategias de descarbonización, adaptación al cambio climático, protección a la biodiversidad, entre otras⁴⁷.

3.3 Investigación y Desarrollo

Finalmente, el Plan de Acción en la medida número 16 se propone un incentivo tributario a la Investigación y Desarrollo, a través de un fortalecimiento de la Ley 20.241 (Ley I+D)⁴⁸.

⁴¹ MINISTERIO DE HACIENDA DE CHILE (2024): “Presentación Ley de créditos tributarios, tasa de desarrollo y exenciones” Disponible en: <https://www.hacienda.cl/noticias-y-eventos/pacto-por-el-crecimiento-el-progreso-social-y-la-responsabilidad-fiscal>. Fecha de consulta: 29 de mayo de 2024

⁴² MINISTERIO DE ENERGÍA DE CHILE (2024): “Plan de Acción de Hidrógeno Verde 2023-2030” Disponible en: <https://www.planhidrogenoverde.cl/> Página 84

⁴³ MINISTERIO DE ENERGÍA DE CHILE (2024): “Plan de Acción de Hidrógeno Verde 2023-2030” Disponible en: <https://www.planhidrogenoverde.cl/> Página 85

⁴⁴ MINISTERIO DE HACIENDA DE CHILE (2024): “Reforma Tributaria: Hacia un pacto fiscal por el desarrollo y la justicia social” Julio 2022. Disponible en <https://www.hacienda.cl/noticias-y-eventos/documentos-reforma-tributaria/minuta-sobre-contenido-del-proyecto-de-reforma-tributaria>. Fecha de consulta: 15 de julio de 2024

⁴⁵ MINISTERIO DE HACIENDA DE CHILE (2024): “Presentación Ley de créditos tributarios, tasa de desarrollo y exenciones” Disponible en: <https://www.hacienda.cl/noticias-y-eventos/pacto-por-el-crecimiento-el-progreso-social-y-la-responsabilidad-fiscal>. Fecha de consulta: 31 de mayo de 2024

⁴⁶ MINISTERIO DE ENERGÍA DE CHILE (2024): “Plan de Acción de Hidrógeno Verde 2023-2030” Disponible en: <https://www.planhidrogenoverde.cl/> Página 85

⁴⁷ Ibid.

⁴⁸ MINISTERIO DE ENERGÍA DE CHILE (2024): “Plan de Acción de Hidrógeno Verde 2023-2030” Disponible en: <https://www.planhidrogenoverde.cl/> Página 86

3.3.1.1 Aspectos generales del incentivo

La Ley N°20.241⁴⁹ establece un incentivo tributario a la inversión privada en investigación y desarrollo⁵⁰. Al igual que los instrumentos anteriormente señalados, la propuesta de reforma tributaria del año 2022 contemplaba modificaciones a la ley de I+D en el sentido de aumentar del monto máximo del crédito desde 15 mil (US\$ 1 millón aprox.) a 45 mil UTM (US\$ 3 millones aprox.) por cada ejercicio. También se proponía incrementar el crédito tributario otorgado a los proyectos de I+D con impacto medioambiental positivo directo a un 50% de los gastos o pagos⁵¹.

Respecto del concepto de “proyectos con impacto medioambiental positivo”, se han establecido sistemas de clasificación o taxonomías. Estas tienen como finalidad determinar de manera objetiva cuáles serán los criterios para considerar que diferentes actividades económicas sean consideradas medioambientalmente sostenibles⁵². En Chile se consideraron diversos criterios para definirla, como son la mitigación y adaptación del cambio climático, el uso sostenible de recursos hídricos y marítimos, entre otros, y de esta manera se permite armonizarla con las taxonomías internacionales (como la de la UE)⁵³.

Dentro de los sectores económicos elegibles se encuentra el suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado, en transporte y almacenamiento, entre otros. Para que estas actividades sean consideradas medioambientalmente sostenibles se debe cumplir con ciertas normas mínimas como son: (i) No Hacer Daño Significativo (NHDS) a ninguno de los Objetivo Medioambientales (OM), (ii) Contribuir Sustancialmente a uno o varios de los OM, y (iii) cumplir con Salvaguardas Mínimas.

Adicional a esto, se requiere el establecimiento de criterios técnicos de selección, los cuales deben ser fáciles de evaluar, revisar y verificar, deben utilizar métricas cuantitativas y un enfoque binario, deben perseguir la máxima interoperabilidad de la Taxonomía con taxonomías de otras jurisdicciones, especialmente aquellas relevantes para la economía nacional en términos de inversión y comercio exterior, entre otros⁵⁴.

Los contribuyentes que deseen acogerse o hacer uso de los beneficios que se establecen en esta ley, deberán celebrar, por escrito, con los centros de investigación registrados, un contrato de investigación y desarrollo por montos superiores a 100 Unidades Tributarias Mensuales (UTM). Dichos contratos deberán contar con la certificación de CORFO.

Los contribuyentes del impuesto de primera categoría que declaren su renta efectiva determinada según contabilidad completa tienen derecho a un crédito contra el impuesto de primera categoría del ejercicio equivalente al 35% de: i) el total de los pagos en dinero que efectúen conforme a los contratos de investigación y desarrollo debidamente certificados, celebrados con centros de investigación y desarrollo registrados; o, ii) los desembolsos realizados en virtud de un proyecto de investigación y desarrollo, que los propios contribuyentes realicen de acuerdo a sus propias capacidades internas o las de terceros, debidamente certificados por CORFO.

⁴⁹ CHILE, Ley N°21.241 (19/01/2008) Ley que establece un incentivo tributario a la inversión privada en investigación y desarrollo.

⁵⁰ Nuestra regulación entiende por: i) “investigación” la búsqueda metódica que tenga por objeto generar nuevos conocimientos en el ámbito científico o tecnológico, la que podrá ser básica o aplicada. ii) “investigación básica” aquella que consiste en trabajos experimentales o teóricos que se emprenden principalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de los fenómenos y hechos observables, con prescindencia de si tienen una aplicación o utilización determinada. iii) “investigación aplicada” consiste también en trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos, sin embargo, está dirigida fundamentalmente hacia un objetivo práctico específico. iv) “desarrollo” los trabajos sistemáticos que aprovechan los conocimientos existentes obtenidos de la investigación y/o experiencia, y está dirigido a la producción de nuevos materiales, productos o dispositivos; a la puesta en marcha de nuevos procesos, sistemas y servicios, o a la mejora sustancial de los ya existentes.

⁵¹ MINISTERIO DE HACIENDA DE CHILE (2024): “Comisión de Hacienda Reforma Tributaria: Comisión de Hacienda aprueba incentivos para impulsar inversiones y aumentar gasto en Investigación y Desarrollo (I+D)” Disponible en: <https://www.hacienda.cl/noticias-y-eventos/noticias/reforma-tributaria-inversiones-investigacion-desarrollo>. Fecha de consulta: 15 de julio de 2024

⁵² IMPLEMENTASUR: “Sistema de clasificación (Taxonomía) de Actividades Económicas Medioambientalmente sostenible”. Disponible en: <https://implementasur.com/taxonomia/>. Fecha de consulta: 30 de agosto de 2024

⁵³ MINISTERIO DE HACIENDA (2023): “Estructura del Sistema de Clasificación o Taxonomía de Actividades Económicas Medioambientalmente Sostenibles para Chile”. Disponible en: https://implementasur.com/wp-content/uploads/2023/12/2023.08.14_Taxonomia-de-Actividades-Economicas.pdf. Disponible: 30 de Agosto de 2024

⁵⁴ MINISTERIO DE HACIENDA (2023): “Estructura del Sistema de Clasificación o Taxonomía de Actividades Económicas Medioambientalmente Sostenibles para Chile”. Disponible en: https://implementasur.com/wp-content/uploads/2023/12/2023.08.14_Taxonomia-de-Actividades-Economicas.pdf. Disponible: 30 de Agosto de 2024

El monto de este crédito, al que tiene derecho el contribuyente en cada ejercicio, no podrá exceder el equivalente a 15.000 UTM.

Este crédito se imputa contra el impuesto de primera categoría que grava las rentas del ejercicio en que se produjeron los pagos efectivos bajo los contratos de investigación y desarrollo respectivos. En caso de producirse un remanente de crédito, éste no da derecho a devolución, pero puede imputarse contra el impuesto de primera categoría que corresponda pagar en los ejercicios posteriores.

El contribuyente tiene derecho, además, a rebajar como gasto necesario para producir la renta, el monto de los pagos efectuados conforme a los contratos de investigación y desarrollo debidamente certificados, en aquella parte que no constituya crédito, aun cuando los gastos por las actividades realizadas en virtud de dichos contratos no sean necesarios para producir la renta del ejercicio, pudiendo ser deducidos hasta en diez ejercicios comerciales consecutivos contados a partir del mismo ejercicio en que se haya otorgado la certificación correspondiente.

El Plan de Acción de hidrógeno verde en su acción 16 propone que el marco de la Ley del Impuesto a la Renta, se actualice la ley de I+D (Ley 20.241), triplicando su umbral superior de crédito tributario, el cual se elevará a 50% de crédito para proyectos “coherentes con un desarrollo sostenible”, entre los que se encuentran los de hidrógeno verde y sus derivados⁵⁵.

3.4 Análisis económico de instrumentos

De los cuerpos legales descritos en las secciones precedentes es posible distinguir tres tipologías de incentivos que podrían ser utilizadas y/o replicadas para la promoción de la industria del H₂V en Chile: (i) beneficios tributarios relativos al impuesto a la renta, (ii) beneficios tributarios relativos al IVA, y (iii) bonificaciones a la mano de obra e inversión. En lo que sigue, el análisis se hará en base a esta clasificación dejando de lado los cuerpos legales que los contienen.

3.4.1 ¿Por qué es necesario o rentable fomentar la industria del H₂V?

Desde el punto de vista económico, antes de evaluar cualquier opción de política pública para fomentar la industria del hidrógeno verde, es fundamental identificar eventuales elementos estructurales que hacen necesario un apoyo estatal. Para efectos de esta sección sólo se incorpora en el análisis la opción de entregar beneficios tributarios sobre el impuesto a la renta, dejando para más adelante el análisis de eventuales bonificaciones.

Sobre argumentos estructurales que justifiquen el apoyo por la vía tributaria a proyectos de hidrógeno verde, a grandes rasgos se podrían considerar los siguientes.

3.4.1.1 Beneficio social vs privado: existencia de externalidades

En este sentido, el aporte estatal a la industria del hidrógeno verde serviría como una corrección pigouviana a los precios relativos entre una tecnología limpia que implica menores costos sociales en comparación con las fuentes de energía fósiles. Dado que lo que interesa son los precios relativos, en un escenario en que existen restricciones para poder ajustar al alza el impuesto a fuentes fósiles, un subsidio a fuentes verdes tendría un efecto corrector equivalente, pero con un resultado fiscal inverso (subsidio versus impuesto).⁵⁶

En este orden de ideas es necesario aclarar que **desde el punto de vista económico el empleo e inversión que pueda generar la industria del hidrógeno verde no deben ser consideradas externalidades -como muchas veces se argumenta- sino que solo corresponden a los factores productivos necesarios para su funcionamiento**, los que a los precios correctos - salarios y tasas de interés - reflejan el valor agregado de la industria que el mercado está dispuesto a pagar.

⁵⁵ MINISTERIO DE ENERGÍA DE CHILE (2024): “Plan de Acción de Hidrógeno Verde 2023-2030” Disponible en: <https://www.planhidrogenoverde.cl/> Página 86

⁵⁶ Lo anterior si bien depende del nivel de sustitución entre fuentes fósiles y limpias y la estructura de costos de ambas, asumamos un escenario en que son sustitutos perfectos y que los costos marginales son lineales, con $C_{mgVerde} = C_{mgFosilSocial} > C_{mgFosilPrivado}$. En tal situación y bajo un esquema de competencia por costos, un subsidio a la fuente verde igual a $C_{mgVerde} - C_{mgFosilSocial}$ será equivalente a un impuesto a la fuente verde por el mismo monto. Sin el impuesto o subsidio la fuente verde queda fuera de mercado.

Dentro de esta misma naturaleza de argumentos, también se podría considerar relevante la existencia de compromisos de abatimiento de emisiones de acuerdo a los compromisos internacionales suscritos por Chile o que se desprendan de la Ley N° 21.455. Toda vez que no cumplir nuestros compromisos como país generará algún tipo de costo económico, dicho costo debe ser considerado dentro del costo social de las fuentes fósiles respecto de fuentes verdes. En ese marco, en que es necesario abatir emisiones para lograr un nivel comprometido, el hidrógeno verde compite en términos de costo eficiencia con todo el resto de las medidas domésticas aplicables para este objetivo.

El plan de carbono neutralidad en el sector energía para Chile considera, dentro de los ámbitos con mayor impacto en la reducción de emisiones, la implementación del consumo de hidrógeno verde. En este sentido, en las estimaciones del Ministerio de Energía, el hidrógeno verde puede implicar una reducción de emisiones de hasta 21% para el periodo 2020-2050⁵⁷. Sin la incorporación de hidrógeno verde, que pueda reemplazar energéticos con altas huellas de carbono en diversos procesos productivos, se hace muy difícil lograr la carbono neutralidad, a lo menos en los plazos comprometidos.

Adicionalmente, cabe considerar que el desarrollo local de la industria de hidrógeno verde y la incorporación local de su consumo, sumado a una mayor penetración de energías renovables en la matriz de generación, permite disminuir la exposición o dependencia a otros mercados en un área estratégica. Lo anterior es un importante elemento a considerar en países como Chile que importan prácticamente la totalidad del petróleo, gas y carbón que utilizan⁵⁸. En este sentido, la Unión Europea ha señalado que la transición energética tiene un rol geopolítico de relevancia, impulsando proyectos como REPowerEU, que surge como respuesta a los efectos producidos por el conflicto Rusia-Ucrania. En este sentido, la presidenta de la Unión Europea ha señalado la importancia de cambiar a energías renovables e hidrógeno, para avanzar en una mayor independencia energética y dominio del sistema energético⁵⁹.

Cómo se señaló, Chile es un importador neto de combustibles fósiles y debido a las bajas reservas con que cuenta no se vislumbra una variación de eso. Es por eso que algunos de los efectos asociados a la transición energética son favorables para el país, no tan sólo bajo una perspectiva medioambiental, debido a la reducción de emisiones, sino que también por las oportunidades económicas que conllevaría para el país, y las ventajas de avanzar en una mayor independencia energética. El reemplazo de combustibles por el uso directo de electricidad o de otros energéticos como el hidrógeno verde o sus derivados, supone una oportunidad en ese sentido.

Como se ha señalado, son múltiples los países que han comprometido importantes metas de reducción de emisiones, y que requieren combustibles bajos o nulos en emisiones, lo que se plantea como un importante catalizador de demanda.

3.4.1.2 Falla en el mercado de capitales, cumplimiento de compromisos de abatimiento y condiciones habilitantes

En la literatura existe cierto consenso respecto de que los proyectos de hidrógeno verde en la actualidad distan de ser proyectos de inversión cuyas proyecciones son conocidas o al menos previsibles. Los riesgos de operación, tecnológicos y de mercado de la industria están constantemente en movimiento, lo que genera dificultad en el mercado financiero para asignar tasas de retorno ajustadas a riesgo de manera eficiente.

La cantidad de proyectos de Hidrógeno en estudio a nivel global ha aumentado de manera importante. Según cifras de McKinsey & Company, relativas a *low carbon hydrogen*, para enero de 2023 se contaban cerca de 1.046 proyectos por una inversión total de USD 320.000 millones, representando un aumento de 35% respecto de 2022. Sin embargo, menos del 10% de ese capital está efectivamente comprometido para antes de 2030⁶⁰.

Las razones detrás de esto son varias, pero todas -de alguna manera- apuntan a una dificultad estructural para que los financistas puedan medir y asignar un precio correcto al riesgo de operar en

⁵⁷ MINISTERIO DE ENERGÍA DE CHILE (2020): "Carbono neutralidad en el sector energía", Proyección de consumo energético nacional. Disponible en: https://www.energia.gob.cl/sites/default/files/pagina-basica/informe_resumen_cn_2019_v07.pdf/ Página 12

⁵⁸ López y Naranjo, 2023, Hidrógeno verde y condiciones necesarias para el desarrollo de la industria. Escenarios Actuales, año 28, noviembre, N° 3 (2023), pp. 135-149 Centro de Estudios e Investigaciones Militares Santiago de Chile ISSN 0717-6805

⁵⁹ Comisión Europea, REPowerEU. 2022. [en línea], disponible en: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/repowereu-a-ordable-secure-and-sustainable-energy-europe_es

⁶⁰ Hydrogen Council, McKinsey & Company (2023), Hydrogen Insights 2022

esta nueva industria, la que no cuenta con experiencia acumulada ni información financiera que permita un correcto análisis. A lo anterior se suma la existencia de importantes asimetrías de información entre financistas de proyectos tradicionales y quienes desarrollan y buscan financiamiento para estos proyectos. En ese contexto, la industria del hidrógeno Verde es hoy más del tipo a una de *venture capital* sin aplicaciones comerciales validadas a gran escala, y por lo mismo, aun sin un mercado de capitales o bancario que lo sustente⁶¹.

A grandes rasgos existen dos mecanismos de financiamiento para proyectos de Hidrógeno Verde. La tradicional es a través de empresas ya operativas que, mediante el apalancamiento de sus activos - y eventualmente aportes de capital - levantan el financiamiento de cada proyecto (Maersk, Shell, Sinopec, Yara son empresas que han desarrollado proyectos siguiendo este camino). La segunda consiste en la creación de vehículos de inversión especiales para cada proyecto en que el colateral es el activo fijo y los flujos esperados del proyecto. Como es de esperar, ante la inexistencia de un mercado del hidrógeno verde profundo y sin una medición adecuada de los riesgos, es la primera vía la que ha dominado el desarrollo de la inversión en proyectos de Hidrógeno Verde⁶².

En 2023 la OECD realizó un levantamiento de información entre desarrolladores de proyectos para identificar los principales riesgos percibidos para el desarrollo del Hidrógeno Verde⁶³. Los resultados muestran que los principales riesgos identificados son, en orden descendente de importancia, la incertidumbre en la demanda y off takers confiables, incertidumbre respecto del precio futuro, falta de profundidad en el mercado (trading), riesgo político e insuficiente infraestructura⁶⁴.

En este contexto, **las medidas tributarias de promoción propuestas de manera gruesa en Plan de Acción de Hidrógeno Verde para Chile pueden ser entendidas también como un subsidio que viene a corregir de manera general un excesivo costo de capital generado por la inexistencia de precios del riesgo** derivado de los elementos mencionados (que redundan en una percepción de riesgo eventualmente excesiva por parte de los financistas). Si bien tal hipótesis requiere de una metodología y datos que la validen, por el momento se entenderá por buena con el objetivo de entender cómo distintas medidas de incentivo afectan la tasa de costo de capital y costo nivelado de estos proyectos. **Así, dada la inexistencia de precios en el mercado del Hidrógeno Verde y un mercado aun sin la profundidad ni liquidez suficientes, beneficios fiscales cuyos destinatarios sean los dueños de estos proyectos tendrían por objetivo corregir de manera genérica dicho exceso de riesgo percibido sin entrar al detalle de las fuentes de ese riesgo.** El proceso de aminorar los riesgos estructurales de la industria será analizado más adelante y por el momento el enfoque está en precisar el impacto de beneficios tributarios genéricos a proyectos de Hidrógeno Verde⁶⁵.

Como primera aproximación es necesario enfatizar que cualquier ayuda estatal al desarrollo del H₂V no tiene como objetivo subsidiar un negocio que sin la ayuda del Estado no sería rentable. Vale decir, en régimen, los proyectos de Hidrógeno Verde deben generar valor, no destruirlo, entendiendo por valor el ratio entre beneficio y costo social. El problema se genera, entonces, en la dinámica de desarrollo del proyecto y el costo alternativo que los financistas le exigen a este tipo de inversiones.

Ahora bien, el estado del arte de proyectos de H₂V en vías de ejecución indica que las tasas de descuento aplicadas a sus flujos están en el rango más bajo que se podría esperar dado lo señalado previamente. Como referencia, de acuerdo a información reportada por la *National Renewable Energy Laboratory*, las tasas de descuento en dólares utilizadas en el mundo desarrollado se asumen de 4,5%, llegando a 6,5% para el mundo en desarrollo. Estas tasas de descuento presentan una dificultad en orden a captar la hipótesis de fallas en el

61 Renssen, S. (2021), How green hydrogen will grow up into a global market. Küfeoğlu, S. (2023), "From Hydrogen Hype to Hydrogen Reality: A Horizon Scanning for the Business", C-EENRG Working Papers, Vol. 2023-1./Cambridge Centre for Environment, Energy and Natural Resource Governance, University of Cambridge, pp. pp.1-94,

⁶² Lee y D. Saygin, 2023, Financing cost impacts on cost competitiveness of green hydrogen in emerging and developing economies, OECD Environment Working Papers N°227.

⁶³ M. Lee y D. Saygin, 2023, Financing cost impacts on cost competitiveness of green hydrogen in emerging and developing economies, OECD Environment Working Papers N°227.

⁶⁴ Si bien es necesario confrontar esta información con los desarrolladores hoy interesados en instalarse en Chile, llama la atención que no se mencionan como riesgos relevantes los relacionados con la construcción, operación y desafíos tecnológicos de la industria.

⁶⁵ Desde el punto de vista de la eficiencia del aporte estatal es necesario dilucidar si subsidiar el riesgo de manera genérica mediante beneficios tributarios a proyectos de H₂V es una solución eficiente respecto de abordar, mediante instrumentos similares, los riesgos de base de cada una de las etapas de la cadena valor del H₂V; por ejemplo generar mecanismos de protección o fomento para contratos entre oferentes y off takers.

mercado financiero. Dada esos niveles en las tasas de descuento resulta difícil argumentar que consideran un premio por existencia de asimetrías de información o elementos de esa naturaleza.

Finalmente, una manera alternativa de entender el problema es que la industria necesitaría condiciones habilitantes que permitan su desarrollo inicial, el cual en virtud de encadenamientos productivos, escala y desarrollo tecnológico permitiría una caída sostenible en sus costos y el surgimiento de nuevos *off takers* que vayan dando profundidad a este nuevo mercado. Si bien esta es una hipótesis, la experiencia de la industria de la generación solar y eólica entrega elementos de juicio que podrían darle soporte.

En suma, se han descrito cuatro dimensiones sobre las que se podría argumentar a favor del apoyo fiscal a la industria del H₂V: la necesidad de corregir precios relativos entre fuentes de generación fósiles y verdes, fallas en el mercado de capitales, cumplimiento de obligaciones de abatimiento y la generación de condiciones habilitantes. Si bien el objetivo de este trabajo no es entrar al fondo del asunto, la descripción hecha en esta sección entrega lineamientos generales desde el punto de vista de la congruencia de la política fiscal en apoyo a actividades del sector privado.

3.4.1.3 Riesgos estructurales de la industria

Los riesgos de mayor relevancia identificados en Lee y Saygin (2023) se refieren en lo grueso a riesgos de mercado, riesgo político (entendido como eventuales cambios regulatorios y/o impositivos que cambien las condiciones de base sobre las que se evaluaron los proyectos) y riesgo respecto de la infraestructura. Considerando el riesgo político como exógeno y dejando de lado los riesgos relativos a la infraestructura por cuanto son de la misma naturaleza que los rasgos técnicos de proyectos de Hidrógeno Verde, el foco de análisis serán los riesgos de mercado. Éstos se refieren esencialmente a: i) la duda sobre la existencia de demanda suficiente por el producto que se quiere ofrecer, y ii) a que su disposición a pagar logre cubrir los costos de producción. Hoy no existe en el mercado profundidad suficiente para garantizar ambos elementos.

Un camino que ha recorrido la industria en orden a reducir el riesgo de demanda es entender los proyectos de H₂V como proyectos de largo plazo y escala progresiva, que en sus inicios utilice derivados del H₂V con mercados conocidos como el amoníaco, acero y cemento. Como alternativa, contratos de largo plazo - con montos a transar y precios pre acordados - entre productores y *off takers* sería otra vía para reducir la incertidumbre inherente de un mercado en que aún no existen transacciones lo suficientemente atomizada y recurrente. Sin embargo, este tipo de contratos requiere de certezas que hoy no parecen ser suficientes para un desarrollo a gran escala.

En orden a contrarrestar estas dificultades, la industria ha incursionado en los **contratos por diferencia como herramienta para generar información de mercado y disminuir la incertidumbre de ingresos y costos futuros de estos proyectos** (precio de venta, costos implícitos de la energía, modificaciones contractuales y normativos). En simple, los contratos por diferencia son contratos celebrados hoy respecto de transacciones y precios futuros. El problema que soluciona este tipo de contratos es que aún sin contar hoy con un mercado robusto y profundo de Hidrógeno Verde, sí es posible obtener precios de Hidrógeno Verde que se derivan de los precios a los que eventualmente se transen estos contratos futuros. La idea central es que un productor determinado se compromete mediante un contrato a entregar en el futuro a un *off taker* una cantidad determinada de Hidrógeno Verde a un precio acordado.

La manera en que países de la UE han apuntalado estos contratos es generando precios de referencia del Hidrógeno Verde futuros para estos contratos, de tal manera que diferencias hacia arriba o hacia abajo se cancelen entre las partes y la autoridad. **Si bien lo anterior genera certezas sobre el precio, significa un pasivo contingente para el Estado de un tamaño desconocido que puede ser difícil de comprometer.** Pero el asunto puede tener una segunda arista que permita la generación de mercado sin involucrar un subsidio directo al precio del Hidrógeno Verde.

A medida que se espere que el precio acordado sea superior al precio de mercado imperante al momento de la operación, los contratos por diferencia aumentarían su valor. En caso contrario, el contrato significa un pasivo. Bajo un esquema de ese tipo y en la medida en que exista un mercado de este tipo de contratos, el precio del contrato hoy será el mejor *proxy* del precio del Hidrógeno Verde en el futuro. En otras palabras, **los contratos por diferencia permiten generar un volumen de transacciones a precios conocidos tal que generen parámetros de mercado que serían imposibles de conseguir si se esperara a la transacción física que el mismo contrato regula.**

Esta es una dimensión de análisis interesante. Si la razón económica de apoyar a la industria del Hidrógeno Verde reside en la imposibilidad de medir su riesgo dada la falta de mercado - lo que aumenta el riesgo percibido - un camino alternativo para corregir ese precio del riesgo es generar incentivos para que el mercado logre operar sobre información de precios conocida, tal como se señala.

3.4.2 Aplicabilidad y beneficios esperados de beneficios tributarios relacionados al impuesto a la renta

Desde un punto de vista conceptual, previo a entrar al detalle de los proyectos de H₂V, la manera más directa y robusta de aproximarse al asunto es entender **cómo cambios en el tratamiento tributario de estos proyectos afecta sus flujos y en pos de aquello su tasa interna de retorno y/o el costo nivelado de producción**. Dado el estado del arte de proyectos en vías de ejecución el foco estará en el impacto de eventuales beneficios tributarios en el costo nivelado de producción.

Para una mejor comprensión del asunto, el análisis inicia con dos proyectos que, teniendo la misma TIR⁶⁶ y valor presente, varían en su inversión inicial. Para tal análisis es esencial distinguir las utilidades contables de las utilidades económicas de este tipo de proyectos. La principal diferencia radica en el gasto imputable que implica la depreciación del activo fijo. Toda vez que estos proyectos son tremendamente intensivos en capital, desde el punto de vista tributario la depreciación del activo fijo posterga de manera relevante el pago de impuestos de la empresa, no así sus flujos de caja. A mayor ratio entre CAPEX⁶⁷ y OPEX⁶⁸, mayor será el plazo para que el proyecto genere utilidades sujetas al pago de impuesto a la renta. Este hecho tiene un impacto directo en el efecto económico de beneficios tributarios en el costo nivelado del H₂V.

Se supone la existencia de dos proyectos genéricos de igual TIR antes de impuestos, pero con distinto grado de intensidad en capital. Dado que ambos proyectos están restringidos a tener una misma TIR, aquel que es más intensivo en capital tendrá utilidades de manera más tardía y por tanto el efecto de beneficios tributarios será distinto para ambos.

La pregunta relevante es cómo cambia la TIR de cada proyecto a medida que aumenta o disminuye la tasa de impuestos. La Figura 4 simula la TIR para dos proyectos con distinta intensidad de capital para diferentes tasas de impuesto (en el gráfico se expresa el flujo neto de impuestos, 1-tasa). La línea roja corresponde a un proyecto de mayor intensidad de capital. Ese mayor gasto en capital genera montos significativos de depreciación contable que postergan de manera importante el pago efectivo de impuestos.

El primer hecho relevante es que el efecto de reducciones en la tasa de impuestos en la TIR tiene un efecto positivo pero decreciente a medida que se reduce la tasa. Como es de esperar, aquel proyecto de mayor intensidad en capital tendrá un efecto marginal en su TIR menor ante una caída en los impuestos por cuanto ese menor pago de impuestos se genera en un tiempo más lejano. Vale decir, **si desde una tasa de impuesto que iguala las TIR de ambos proyectos se genera una reducción tributaria, ésta tendrá más impacto en el proyecto de menor intensidad de capital**.

⁶⁶ TIR: Tasa interna de retorno.

⁶⁷ CAPEX: Capital Expenditure. Gastos de capital que una empresa realiza para adquirir, mejorar o mantener activos físicos a largo plazo

⁶⁸ OPEX; Operating Expenditure. Gastos operativos o costos incurridos en el curso normal de las operaciones diarias.

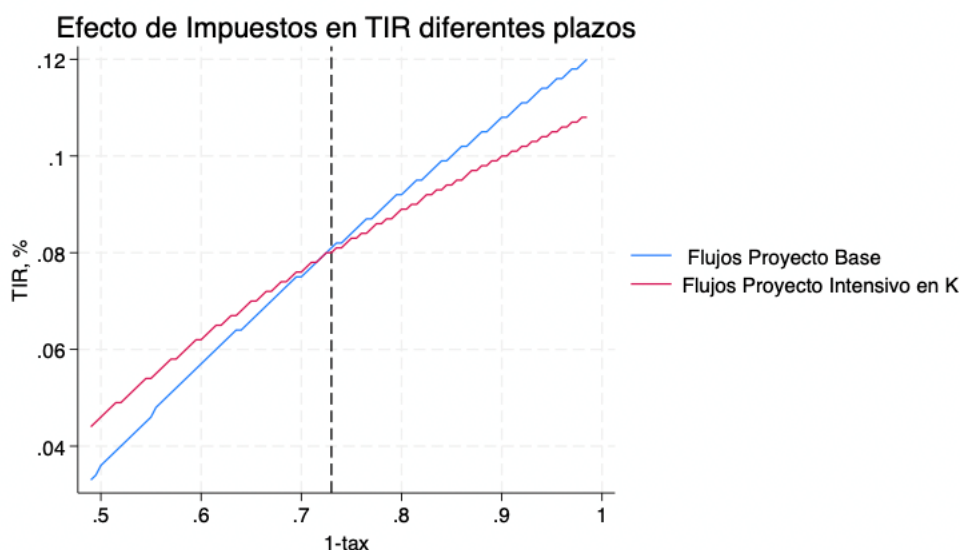


Figura 4: Efecto de impuestos en TIR para diferentes plazos.

Este es un punto relevante. **El esfuerzo en términos fiscales -una menor tasa de impuesto- para pasar de una TIR de 8% a 10% será mayor al requerido para aumentar la TIR de un 7% a un 8%:** reducciones en la tasa de impuestos tiene rendimientos decrecientes en su efecto en la TIR del proyecto, los que se hacen aun menores a medida que se prolongan los horizontes de inversión. Este argumento se extiende a los costos nivelados por cuanto éste depende de la tasa de descuento aplicada.

Las conclusiones de este simple ejercicio son claras. La intensidad en capital, los plazos de los proyectos y el tiempo en que éstos demoran en generar utilidades contables son un elemento esencial al momento del impacto de los beneficios tributarios en este tipo de proyectos. Ahora bien, la otra cara de la moneda de este ejercicio es que, si bien mayores plazos de ejecución aminoran el efecto de beneficios tributarios en el costo de capital, el Fisco a su vez posterga el desembolso de esos beneficios exactamente en la misma medida en que el inversionista recibe un menor beneficio.

3.5 Otros instrumentos existentes en Chile

3.5.1 Ley sobre Impuesto al Valor Agregado (IVA)

3.5.1.1 Devolucion de remanente de crédito fiscal IVA generado en la adquisicion y/o construccion de activo fijo

El Artículo 27 bis de la Ley de IVA⁶⁹ establece que los contribuyentes de IVA que registren remanentes de crédito fiscal durante dos periodos tributarios consecutivos como mínimo, originados en la adquisición de bienes corporales muebles o inmuebles destinados a formar parte de su activo fijo o de servicios que deban integrar el valor de costo de éste, tienen derecho a imputar dicho remanente a cualquier clase de impuesto u optar porque dicho remanente les sea reembolsado por la Tesorería General de la República.

Tratándose de bienes corporales inmuebles, se entienden destinados a formar parte de su activo fijo, desde el momento en que la obra o cada una de sus etapas es recibida conforme por quien la encargó.

Los contribuyentes restituyen las cantidades recibidas mediante los pagos efectivos que realizan en Tesorería por concepto del IVA generado en las operaciones normales que efectúan a contar del mes siguiente del período al cual esas sumas corresponden.

3.5.1.2 Exencion de IVA en la importacion de bienes de capital

El N°10 de la letra B del Artículo 12 de la Ley de IVA establece que están exentas de dicho impuesto las personas naturales o jurídicas, sean éstas residentes o domiciliadas en el país o aquellos que califiquen como inversionistas extranjeros y las empresas receptores de inversión extranjera, respecto de los bienes de capital

⁶⁹ CHILE, Decreto Ley N°825 (31/12/1974) Ley sobre Impuesto a las Ventas y Servicios.

importados que se destinen al desarrollo, exploración o explotación en Chile de proyectos de energía (entre otros) que impliquen inversiones por un monto igual o superior a 5 millones de dólares de los Estados Unidos de América.

Esta exención se aplica únicamente respecto de la importación de bienes de capital que se destinen a proyectos de inversión que, por sus características de desarrollo, generen ingresos afectos, no afectos o exentos de IVA, transcurridos, al menos, dos meses contados desde la internación al país o adquisición en Chile de los primeros bienes de capital cuya exención de IVA se solicite, o desde la dictación de la respectiva resolución de calificación ambiental otorgada por el Servicio de Evaluación Ambiental, o desde el otorgamiento de la concesión de uso oneroso de terreno otorgado por el Ministerio de Bienes Nacionales.

3.5.2 Ley sobre Impuesto a la Renta

3.5.2.1 Deducción de gastos incurridos en investigaciones científicas y tecnologías

El N°11 del artículo 31 de la Ley sobre Impuesto a la Renta⁷⁰ establece que los desembolsos incurridos en investigación científica y tecnológica en interés de la empresa son deducibles como gastos en la determinación de la renta imponible de la empresa aun cuando no sean necesarios para producir la renta bruta del ejercicio.

3.5.2.2 Crédito por inversiones en activo fijo

El Artículo 33 Bis de la Ley sobre Impuesto a la Renta establece un crédito por inversiones en activo fijo.

Los contribuyentes que en los 3 ejercicios anteriores a aquel en que adquieran, terminen de construir o tomen en arrendamiento con opción de compra los bienes respectivos, según corresponda, registren un promedio de ventas anuales que no superen las 25.000 Unidades de Fomento, tendrán derecho a un crédito equivalente al 6% del valor de los bienes físicos del activo inmovilizado, adquiridos nuevos, terminados de construir durante el ejercicio o que tomen en arrendamiento, según sea el caso.

Este crédito es deducible por los contribuyentes del impuesto de primera categoría que deba pagarse por las rentas del ejercicio en que ocurra la adquisición o término de la construcción y, de producirse un exceso, no da derecho a devolución.

El monto anual del crédito no puede exceder de 500 UTM.

Los contribuyentes que en los 3 ejercicios anteriores a aquel en que adquieran, terminen de construir, o tomen en arrendamiento con opción de compra los bienes respectivos, según corresponda, registren un promedio de ventas anuales superior a 25.000 Unidades de Fomento y que no supere las 100.000 Unidades de Fomento, tendrán derecho al mismo crédito indicado precedentemente con el porcentaje que resulte de multiplicar 6% por el resultado de dividir 100.000 menos los ingresos anuales, sobre 75.000. Si el porcentaje que resulte es inferior al 4%, será este último porcentaje el que se aplicará para la determinación del referido crédito.

3.6 Regulación de la industria del hidrógeno en Chile

Un factor esencial para disminuir la incertidumbre asociada al desarrollo de la industria de hidrógeno verde es la necesidad de contar con regulación apropiada. Los cambios regulatorios, o bien la falta de regulación apropiada son considerados como el tercer mayor riesgo que debe enfrentar el desarrollo de la denominada economía del hidrógeno. Incluso se ha considerado que la existencia de una regulación apropiada puede ser el principal impulsor o factor habilitante para el desarrollo de esta industria entre hoy y el año 2030⁷¹.

El Plan de Acción Hidrógeno Verde 2023-2030 incorpora dentro de sus Líneas de Acción una específica relativa a normativas que se ha denominado "Habilitación Regulatoria" y que contempla una actualización de la estrategia regulatoria, mediante un nuevo plan de trabajo, que tendría como foco generar condiciones de certidumbre y estabilidad en lo regulatorio, facilitando la instalación de la industria y la materialización de proyectos de distintas escalas⁷². En septiembre de 2024, el Ministerio de Energía, luego de un proceso de

⁷⁰ CHILE, Decreto Ley N°824 (31/12/1974) Ley sobre Impuesto a la Renta

⁷¹ DLV, "Rising to the challenge of a hydrogen economy" (2021)

⁷² [www. Planhidrogenoverde.cl](http://www.Planhidrogenoverde.cl)

trabajo interministerial y de procesos de sociabilización, dio a conocer el Plan de trabajo de regulaciones (PDT) para el periodo 2024-2030.⁷³

Si bien la regulación puede comprender la existencia de incentivos económicos que se establezcan mediante leyes o normativas apropiadas, para efectos del presente capítulo, se debe considerar que se refiere al conjunto de leyes, normas o reglamentos que proporcione el marco adecuado para la construcción y operación de las plantas productoras, y de aquellas que regulen el uso del hidrógeno verde y sus derivados en los distintos usos.

En este sentido, la carencia de regulación, en especial en lo que se refiere a aplicaciones energéticas, impacta no sólo al desarrollo de proyectos de producción de hidrógeno verde (oferta), sino que también, de manera simultánea, a los usos comerciales que pueda tener este combustible (demanda).

3.6.1 Normativa existente

Si bien el hidrógeno no es nuevo en términos regulatorios, hasta hace poco la normativa se refería principalmente a usos distintos al energético, y aun así de una con menciones particulares y limitadas. Es así como la Resolución Exenta 408 del 2016 del Ministerio de Salud⁷⁴, que aprueba el listado de sustancias peligrosas, incorpora al hidrógeno como sustancia peligrosa, mencionando al hidrógeno criogénico y el hidrógeno comprimido dentro del listado.

Por su parte el decreto 43 del año 2016, del Ministerio de Salud⁷⁵ que aprueba el reglamento de sustancias peligrosas, se refiere de manera explícita al almacenamiento del hidrógeno, proporcionando regulaciones concretas como distancias de seguridad, capacidades máximas de almacenamiento, entre otras.

Sin embargo, el decreto 43 antes mencionado excluye de manera expresa a los combustibles líquidos y gaseosos utilizados como recursos energéticos, lo que excluye de manera clara las aplicaciones energéticas del hidrógeno verde.

Por otra parte, el decreto 298, del año 1994 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones que reglamenta el transporte de cargas peligrosas por calles y caminos, si bien entrega disposiciones generales para el transporte de sustancias peligrosas por carreteras y vías públicas, no se refiere de manera específica al hidrógeno ni gases inflamables a granel.

Frente a la necesidad de contar con un marco normativo suficiente, el Ministerio de Energía ha propuesto un plan de desarrollo regulatorio del hidrógeno para promover la existencia de normas suficientes y habilitadoras.

En este sentido, y como se mencionó anteriormente, la ley 21.305 de Eficiencia Energética estableció que es el Ministerio de Energía quien tiene la competencia para normarlo, señalando de manera expresa que tiene la competencia sobre las actividades de estudio, exploración, explotación, generación, transmisión, transporte, almacenamiento, distribución, consumo, uso eficiente, importación y exportación, y cualquiera otra, sobre el hidrógeno y combustibles a partir del hidrógeno. Esta incorporación del hidrógeno en el Decreto Ley 2224 es fundamental y habilitante para una serie de normas que deben dictarse, en particular aquellas de carácter reglamentarias y normativa técnica, y que forman del plan regulatorio.

Una norma central y de reciente publicación es la contenida en el decreto 13 del Ministerio de Energía del año 2022⁷⁶, que establece el reglamento de seguridad de instalaciones de hidrógeno e introduce modificaciones al reglamento de instaladores de gas.

En términos generales, el reglamento recién señalado se basa principalmente en la norma NFPA 2 y establece los requisitos mínimos de seguridad que deberán cumplir las instalaciones de hidrógeno para ser utilizado como recurso energético, las etapas de diseño, construcción, operación, mantenimiento entre otros. Esta disposición hace aplicables normas técnicas internacionales sobre el funcionamiento de instalaciones de hidrógeno.

⁷³ Ver Plan de trabajo de regulaciones (PDT) para el periodo 2024-2030 en: https://energia.gob.cl/sites/default/files/documento-pdt_h2.pdf

⁷⁴ Ver norma en <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1090269>

⁷⁵ Ver norma en: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1088802>

⁷⁶ Ver norma en: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1204465>

Asimismo, establece las obligaciones que deben cumplir los propietarios y operadores de las instalaciones de hidrógeno, las que se refieren, en general, a obligaciones de información a la entidad competente y cumplimiento de normativa referida a la construcción y desarrollo de la instalación. Se regula además los sistemas de producción de hidrógeno, donde se consideran los electrolizadores, los reformadores y los gasificadores.

Se exige además la implementación de instrumentos de seguridad como son el Sistema de Gestión de Seguridad y Riesgos (SGSR), el Manual de Seguridad y el Plan de Emergencia y Accidentes. En línea con lo anterior, los operadores deben comunicar a la superintendencia en caso de accidente o incidentes que ocurran en sus equipos o instalaciones, como explosiones, daños a otras propiedades o a personas, entre otros.

Finalmente, se nombra a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles como organismo fiscalizador del reglamento y con la potestad de sancionar cuando corresponda, para esto los operadores deben facilitar acceso a las instalaciones y prestar la asistencia necesaria para este fin.

Con la incorporación de este reglamento se busca la consolidación del hidrógeno como una parte esencial de la matriz energética de Chile, así se espera que promueva la inversión en hidrógeno verde y que facilite el desarrollo de una infraestructura segura y eficiente para este recurso.

3.6.2 Normativa futura

Según lo ha señalado el Ministerio de Energía, el PDT tiene como objetivo potenciar el desarrollo de la industria garantizando la seguridad de las personas y proporcionando claridad sobre los requisitos que deben cumplir los proyectos. El trabajo ha sido realizado bajo un esquema de colaboración interministerial con cinco ministerios⁷⁷, con acciones específicas, y considerando una revisión de la normativa internacional.

El PDT se sustenta en la modificación normativa introducida por la ley 21.305 que entrega al Ministerio de Energía las facultades para regular el hidrógeno verde como combustible, y la necesidad de habilitar nuevos usos del hidrógeno verde en la cadena productiva.

El plan de trabajo de regulaciones comprende 16 regulaciones a elaborar o modificar, y para el cual se ha establecido un cronograma con el contenido y materias a trabajar. De aquellas 16, sólo 5 corresponden a nuevas regulaciones, las cuales abordarán aspectos como normas de calidad del *blend* H2-GN y H2 y homologación de vehículos y estaciones de dispensado.

Este trabajo se realizó en base al estudio realizado el año 2020 por el Centro de Energía UC con apoyo de la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), el cual establece la hoja de ruta para el desarrollo de la regulación a realizar.

El nuevo plan de trabajo establece con claridad las normas que requieren ser modificadas o dictadas, la institución responsable, el lineamiento del contenido a incorporar o desarrollar, la madurez regulatoria de la materia, y la fecha esperada de modificación. El cumplimiento de la propuesta de trabajo, una vez que sea oficializada, será de relevancia para dinamizar la industria, y mejorar los niveles de certeza requeridos para fomentar las inversiones.

⁷⁷ Ministerio de Energía, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, Ministerio de Salud, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones y Ministerio de Minería.

Tabla 6: Normativa relativa a Hidrógeno a crear o modificar. Fuente: Plan de Trabajo de regulaciones habilitantes para el desarrollo de la industria de hidrógeno en Chile 2024 - 2030. Ministerio de Energía.

Ministerio a cargo	Regulación
Ministerio de Energía	DS 13/22 MEN Reglamento de seguridad de instalaciones de hidrógeno
	Normas técnicas de calidad para el hidrógeno y de procedimiento de control aplicables para los parámetros correspondientes
	DS 132/79 del MINMINERIA: Establece normas técnicas de calidad y de procedimiento de control aplicables al petróleo crudo, a los combustibles derivados de este y a cualquier otra clase de combustible.
	DS 280/09 Minecon: Reglamento de seguridad transporte y distribución de gas de red.
	DS 66/07 Minecon: Reglamento de instalaciones interiores y medidores de gas.
	Regulación para las estaciones de dispensado de hidrógeno.
	Ley General de Servicios Eléctricos
	DS 125/17 MEN: Reglamento de la coordinación y operación del sistema eléctrico.
	Regulación para las estaciones de dispensado público multicomcombustible.
Ministerio de Salud	Regulación de calidad de mezcla de gas natural con hidrógeno.
	DS43/15 MINSAL: Reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas.
Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones	DS 594/99 MINSAL: Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.
	D298/94 MTT: Reglamenta transporte de cargas peligrosas por calles y caminos.
Ministerio de Minería	Regulación para certificado de homologación de vehículos nuevos.
	DS 132/02 MINMINERIA: Reglamento de Seguridad Minera

4 Incentivos para el desarrollo de la industria a nivel global

4.1 Beneficios estatales en el escenario internacional

4.1.1 USA

Incentivos tributarios

La Ley de Reducción de la Inflación, o IRA según sus siglas en inglés, promulgada el 2022, modificó el título 26 del U.S. Code creando o haciendo extensibles créditos fiscales en favor de la producción de energía limpia, entre las cuales se incluye el hidrógeno verde. La IRA creó un fondo de US\$10.000 millones para financiar los créditos fiscales. La aplicación de estos créditos y beneficios fiscales buscan aumentar la producción nacional de energía renovable⁷⁸.

Estos créditos fiscales y otros subsidios aplicables a los proyectos del desarrollo de hidrógeno podrían reducir el costo del hidrógeno verde a menos de US\$3.00/kg para 2030, según proyectan analistas. Con estos incentivos los productores estarían ofreciendo el hidrógeno verde a precios sistemáticamente inferiores a los del hidrógeno gris convencional, lo que convierte a estos créditos en un incentivo fuerte que aspira a estimular inversiones privadas⁷⁹.

Estos incentivos han permitido el desarrollo de la industria, según estudios se ha calculado la inversión de más de US\$ 380 billones en energías limpias, dentro de las que se comprenden industrias como vehículos eléctricos, fabricación de energía limpia, gestión de carbono, entre otros. La industria del hidrógeno asciende a la cifra de US \$23 billones.⁸⁰ Se calculan al menos 166 proyectos a lo largo de Estados Unidos en que se aplican los beneficios tributarios que contempla el IRA.⁸¹

Los créditos consagrados en el IRA pueden adoptar dos modalidades: por un lado, los créditos fiscales a la inversión (o ITC, por su sigla en inglés), y por otro, los créditos fiscales a la producción (o PTC, por su sigla en inglés). Los ITC son créditos tributarios que reducen el impuesto a la renta federal en un porcentaje del costo de la inversión realizada durante el periodo de ejercicio fiscal (ver numeral 4.1.1.2). En cambio, los PTC se aplican según el nivel de producción energética de la empresa, por ejemplo, es un crédito por kilovatio/hora a la electricidad generada durante los primeros 10 años de operación de un sistema calificado⁸² (ver numeral 4.1.1.4).

Para decidir si es más rentable optar por el ITC o el PTC, se debe analizar el costo inicial del proyecto versus la capacidad de generación de electricidad que puede producir; así, si el proyecto tiene alta capacidad de producción y una instalación eficiente el ITC será menos eficiente que el PTC, y se debería optar por tanto al PTC. Al contrario, aquellos proyectos que tienen altos costos iniciales y menos capacidad de producción deberían optar al ITC⁸³.

⁷⁸ OFFICE OF ENERGY EFFICIENCY & RENEWABLE ENERGY (2022): "Financial Incentives for Hydrogen and Fuel Cell Projects". Disponible en: <https://www.energy.gov/eere/fuelcells/financial-incentives-hydrogen-and-fuel-cell-projects>. Fecha de consulta: 28 de Mayo de 2024

⁷⁹ MULDER Brandon (2022): "Los costos del hidrógeno verde en EE. UU. alcanzarán los niveles bajo cero bajo IRA; Los impactos a largo plazo en los precios siguen siendo inciertos", S&P. Disponible en: <https://www.spglobal.com/commodityinsights/en/market-insights/latest-news/energy-transition/092922-us-green-hydrogen-costs-to-reach-sub-zero-under-ira-longer-term-price-impacts-remain-uncertain>. Fecha de consulta: 19 de julio de 2024

⁸⁰ U.S. Department of the Treasury: "Inflation Reduction Act: Impact and Stories". Disponible en: <https://home.treasury.gov/policy-issues/inflation-reduction-act/impact-and-stories>. Fecha de consulta: 14 de Octubre de 2024

⁸¹ U.S. General Services Administration: "IRA clean construction projects and large-scale contract opportunities". Disponible en: <https://www.gsa.gov/real-estate/gsa-properties/inflation-reduction-act/ira-clean-construction-projects>. Fecha de consulta: 14 de octubre de 2024.

⁸² FEDERAL ENERGY MANAGEMENT PROGRAM: "Overview of Inflation Reduction Act Incentives for Federal Decarbonization". Disponible: <https://www.energy.gov/femp/overview-inflation-reduction-act-incentives-federal-decarbonization#:~:text=The%20ITC%20is%20a%20tax%20credit%20that%20reduces,first%2010%20years%20of%20a%20qualifying%20system%27s%20operation>. Fecha de consulta: 31 de Julio de 2024

⁸³ Fitzgerald John (2022): "To PTC or ITC, that is the financial question", *Pv magazine*. Disponible en: <https://pv-magazine-usa.com/2022/08/25/to-ptc-or-etc-that-is-the-financial-question/>. Fecha de consulta: 31 de Julio de 2024.

4.1.1.1 Crédito energético

Este crédito se refiere a inversiones en materia de energía, y extiende el crédito fiscal del 6% al 30%, en caso de que se cumplan con los requisitos, cuya base es la Propiedad Energética que el contribuyente pone a disposición durante el año fiscal.

Para optar al 30% se debe cumplir con algunas de estas condiciones: que el proyecto tenga una producción neta máxima de menos de 1 megavatio de energía eléctrica o térmica; que la construcción haya empezado menos de 60 días después de que se emita una guía sobre los requisitos salariales y de aprendizaje prevalecientes; que el contribuyente cumpla con los requisitos de salario y aprendizaje vigentes⁸⁴.

Existen criterios y definiciones para determinar qué proyectos de energía serán considerados dentro de este crédito, cuáles podrán acceder a los beneficios, la incompatibilidad con otros beneficios fiscales, entre otros.

El crédito aplica respecto la inversión en Propiedad Energética (diferentes equipos que utilizan como fuente energía solar, eólica, geotermal y otras, definidos en el U.S. Code, título 26, párrafo 48).

A su vez, existe la posibilidad de tratar a las Propiedades Calificadas como Propiedad Energética para efectos de este crédito. El termino de propiedad calificada se refiere a: (a) propiedad sobre bienes muebles tangibles u otro tipo de propiedad tangible en cuanto sean una parte central de la instalación sujeta al crédito, (b) respecto la cual se permite depreciación, (c) que sea construida por el contribuyente, (d) su primer uso sea del contribuyente.

La IRA hace aplicable el tratamiento de las Propiedades Energéticas a las plantas de producción de hidrógeno que iniciaron su construcción antes del 29 de enero de 2023 y se remite a los criterios del Crédito a la producción de Hidrógeno limpio (45V) para ser considerado hidrógeno limpio calificado e instalaciones de producción de hidrógeno limpio especificada.

4.1.1.2 Crédito para proyectos de energía avanzada

Fabricantes e inversores en proyectos de energía avanzada⁸⁵ pueden aplicar a un ITC 30% del costo del proyecto, si este cumple con los requisitos de salario y de especialización de trabajadores. En caso de no cumplir con los mencionados requisitos, el ITC es del 6% del costo del proyecto.

Son proyectos de energía avanzada, entre otros, los proyectos de fabricación de vehículos eléctricos, infraestructura de producción de energía en base a hidrógeno, solar, eólica, electrolizadores.

Este crédito incentivará proyectos que: i) reequipen, expandan o generen una instalación industrial o de manufactura para producir o reciclar proyectos de energía avanzada; ii) instalen tecnología en una instalación industrial o de manufactura para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en al menos un 20%; o, iii) reequipen, expandan o generen una instalación industrial para procesar, refinar o reciclar materiales críticos.

4.1.1.3 Crédito a la propiedad de reabastecimiento de combustible alternativo

Personas naturales o jurídicas que coloquen un equipo de reabastecimiento de vehículos de combustible alternativo calificados en sus hogares u oficinas podrían calificar para un crédito de un 30% para personas jurídicas —o 6% si no cumplen con los requisitos de salario y de especialización de trabajadores— respecto del costo del equipo, con un monto máximo de crédito de US\$100.000.

Elimina la restricción de que el crédito se pueda utilizar solo una vez, por tanto, en el caso que se instalen equipos en distintos lugares se podrá gozar múltiples veces del crédito en cada localidad.

⁸⁴ ELLIOT DAVIS (2023): “Energy Credit Updates – IRC Section 48”. Disponible: <https://www.elliottdavis.com/insights/energy-credit-updates-irc-section-48>. Fecha de consulta: 1 de Agosto

⁸⁵ Proyecto de Energía Avanzada y otros conceptos son definidos en la Noticia 2023-18 del IRS. Disponible en: https://www.irs.gov/irb/2023-10_IRB#NOT-2023-18. Fecha de consulta: 01 de agosto 2024.

4.1.1.4 Crédito a la producción de hidrógeno limpio

Este incentivo crea un crédito fiscal a la producción (PTC) de Hidrógeno Verde con una vigencia de 10 años. El crédito es calculado multiplicando un monto igual a US\$0,60 por kg de hidrogeno limpio calificado producido por el porcentaje aplicable, determinado calculado en razón de la intensidad de dióxido de carbono emitido en la producción, como en la Tabla 7⁸⁶:

Tabla 7: Emisiones KgCO2 por kg de H2 limpio calificado.

Emisiones (kg de CO2e)	Porcentaje aplicable (%)	Monto aplicable (por kg)
Menos de 0,45	100%	US\$0,60
0,45 a menos de 1,5	33,4%	US\$0,20
1,5 a menos de 2,5	25%	US\$0,15
2,5 a no más de 4,0	20%	US\$0,12

El crédito es ajustado por el factor de la inflación del año calendario en el que fue producido el hidrógeno

El monto de este crédito es multiplicado por un factor de 5, es decir que el crédito puede ser de hasta US\$3/kilogramo, en caso que la construcción del complejo productivo de Hidrógeno Verde haya comenzado su construcción antes del 29 de enero de 2023 y cumpla con los requisitos de salario y aprendizaje vigentes. Cabe destacar que los propietarios de estos proyectos no pueden optar tanto al ITC como al PTC⁸⁷.

4.1.1.5 Crédito para vehículos comerciales limpios cualificados

Se establece un beneficio fiscal del 30% sobre la base de vehículos eléctricos comerciales de pila de combustible con un límite de US\$40 mil, existiendo distintos montos máximos según el tipo de vehículo.

4.1.1.6 Pago optativo para propiedad de energía

Este beneficio fiscal incorpora la elección para las disposiciones relativas a la retribución directa de una serie de créditos fiscales, dentro de los que se incluye el crédito a la producción de hidrógeno limpio, el crédito a la inversión en energía, el crédito de propiedad de reabastecimiento de vehículos de combustible alternativo, el crédito de proyecto de energía avanzada, entre otros.

Por un lado, permite que se realicen pagos directos en lugar de una reducción de la deuda tributaria y/o la opción de monetizar los créditos transfiriéndolos a una entidad con mayor deuda tributaria ("transferibilidad").

Además, limita la opción de pago directo a ciertas exenciones tributarias y a determinadas entidades para la mayoría de los créditos fiscales subvencionables. No obstante lo anterior, esta limitación no se aplica a los primeros cinco años del crédito a la producción de hidrógeno limpio, el crédito por captura y secuestro de carbono y el crédito por fabricación avanzada.

En otras palabras, este sistema de pago electivo permite que ciertos créditos fiscales sean efectivamente reembolsables, así la entidad puede recibir el valor total del crédito por el IRS (Internal Revenue Service) quien considera el monto del pago electivo como un pago de impuestos⁸⁸.

La transferibilidad permite a las entidades que no pueden usar el sistema de pago electivo transferir la totalidad o parte del crédito a un comprador externo a cambio de dinero en efectivo dado a que son elegibles para un crédito fiscal. Estos créditos se pueden ceder en su totalidad o una parte de este.

⁸⁶ IRS (2023): "Instructions for Form 7210 (2023)". Disponible en: <https://www.irs.gov/instructions/i7210> (revisado el 02 de agosto de 2024). La traducción de la tabla es nuestra.

⁸⁷ THE INTERNATIONAL COUNCIL ON CLEAN TRANSPORTATION: "Understanding the proposed guidance for the Inflation Reduction Act's Section 45V Clean Hydrogen Production Tax Credit " Disponible en: https://theicct.org/wp-content/uploads/2024/03/ID-132-%E2%80%9345V-hydrogen_final2.pdf (revisado el 31 de julio de 2024).

⁸⁸ IRS (2022): "Elective pay and transferability". Disponible en: <https://www.irs.gov/credits-deductions/elective-pay-and-transferability>. Fecha de consulta: 31 de Julio

Todos los créditos explicados anteriormente son transferibles, de todas formas, la cantidad de créditos que se pueden transferir por el contribuyente puede verse limitada según algunos criterios.

Para poder transferir un crédito, además de ser un proyecto elegible para la solicitud del beneficio, se debe completar el registro en que consta la información del cedente, el crédito elegible y el proyecto. Una vez realizado el trámite y certificado esto al cesionario, se debe hacer la declaración de impuestos en que se adjunte la transferencia de crédito⁸⁹.

4.1.1.7 Otros incentivos: Políticas de la Ley de Infraestructura Bipartidista

Con la Ley de Infraestructura, Inversión y Trabajos de 2021, también denominada Ley de Infraestructura Bipartidista⁹⁰, IJJA o BIL por sus siglas en inglés respectivamente, se destinan US\$9.500 millones para el desarrollo del hidrógeno limpio. Se anuncian US\$8.000 millones para la creación de Hubs de hidrógeno limpio regionales, US\$1.000 millones de dólares para el programa de electrólisis de hidrógeno limpio y US\$500 millones para las iniciativas de fabricación y reciclaje de hidrógeno limpio. Estos distintos Hubs de inversión buscan producir tres millones de toneladas métricas de Hidrógeno Verde⁹¹.

4.1.2 Colombia

Incentivos tributarios

En julio del año 2021 se publicó la Ley 2.099 por medio de la cual se dictan disposiciones para la transición energética, la dinamización del mercado energético, la reactivación económica del país y otras disposiciones⁹². Por medio de esta norma se reforma la Ley 1.715, que regula el desarrollo de las fuentes no convencionales de energía y fuentes no convencionales de energía renovable, contemplando beneficios e incentivos fiscales para estas⁹³.

Se incluye el hidrógeno Verde y azul como parte de las fuentes no convencionales de energías renovables, y, por tanto, se hacen extensibles todas las disposiciones del capítulo III de la Ley 1.715 a estos tipos de hidrógeno.

En artículo 21 de la Ley 2.099 se establece que las inversiones, los bienes, equipos y maquinaria destinados a la producción, almacenamiento, acondicionamiento y distribución gozarán de los beneficios de deducción en el impuesto de renta, exclusión de IVA, exención de aranceles y depreciación acelerada⁹⁴.

Para todos los casos será la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) la que certifica los proyectos para determinar el acceso a los incentivos Tributarios y arancelarios de la ley. Esto facilita el proceso de acceso a los beneficios tributarios

4.1.2.1 Deducción en la declaración de renta

El artículo 11 de la Ley 1.715 establece que los obligados a declarar renta que realicen este tipo de inversiones, tendrán derecho a deducir de su renta el 50% del total de la inversión realizada en un periodo no mayor de 15 años, contados a partir del año gravable siguiente en el que haya entrado en operación la inversión. Sin embargo, el valor para deducir por este concepto en ningún caso podrá ser superior al 50% de la renta líquida del contribuyente, determinada antes de restar el valor de la inversión.

El Decreto 2.143 de 2015 reglamentó la aplicación del artículo 11. Esta norma permite deducir de la renta líquida la erogación en la investigación, desarrollo e inversión. Para ello se requiere que el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible emita una Certificación de Beneficio Ambiental.

⁸⁹ IRS (2022): "Elective pay and transferability frequently asked questions: Transferability". Disponible en: <https://www.irs.gov/credits-deductions/elective-pay-and-transferability-frequently-asked-questions-transferability>. Fecha de consulta: 31 de Julio de 2024

⁹⁰ Public Law No. 117-58

⁹¹ THE WHITE HOUSE, (2022): "Fact Sheet: Biden-Harris Administration Advances Cleaner Industrial Sector to Reduce Emissions and Reinvent American Manufacturing": <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2022/02/15/fact-sheet-biden-harris-administration-advances-cleaner-industrial-sector-to-reduce-emissions-and-reinvent-american-manufacturing/>. Fecha de consulta: 28 de Mayo de 2024

⁹² COLOMBIA, Ley N° 2.099 (10/07/2021)

⁹³ COLOMBIA, Ley N° 1.715 (13/05/2014)

⁹⁴ MINISTERIO DE ENERGÍA (2021): "Hoja de ruta del hidrógeno en Colombia" p.33

4.1.2.2 Exclusión de IVA en la adquisición de bienes y servicios

El artículo 12 de la Ley 1.715 establece la posibilidad de exclusión del impuesto a las ventas – de IVA en la adquisición de bienes y servicios para el desarrollo de proyectos de generación con fuentes no convencionales de energía renovable y gestión eficiente de energía. Para esto los equipos, elementos, maquinaria y servicios nacionales o importados que se destinen a la preinversión e inversión, para la producción y utilización de energía a partir de las fuentes no convencionales, así como para la medición y evaluación de los potenciales recursos, y para adelantar las acciones y medidas de gestión eficiente de la energía, incluyendo los equipos de medición inteligente, estarán excluidos de IVA.

4.1.2.3 Exención del pago de derechos arancelarios

El artículo 13 de la Ley 1.715 establece como incentivo arancelario que quienes sean titulares de nuevas inversiones en nuevos proyectos de fuentes no convencionales de energía y medición y evaluación de los potenciales recursos o acciones y medidas de eficiencia energética, gozaran de exención del pago de los derechos arancelarios de importación de maquinaria, equipos, materiales e insumos destinados exclusivamente para labores de reinversión y de inversión en dichos proyectos.

Además, este beneficio es aplicable y recae sobre maquinaria, equipos, materiales e insumos que no sean producidos por la industria nacional y que su único medio de adquisición sea mediante importación.

Para acceder a este incentivo es necesario que sean solicitadas a la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN) como mínimo 15 días hábiles antes de la importación de la maquinaria, equipos, materiales e insumos necesarios y destinados exclusivamente a desarrollar este tipo de proyectos.

4.1.2.4 Depreciación acelerada de activos

En el artículo 14 de la Ley 1.715 se establece un incentivo contable de depreciación acelerada de activos. La depreciación acelerada se aplicará a las maquinarias, equipos y obras civiles necesarias para la reinversión, inversión y operación de los proyectos de generación con fuentes no convencionales de energía.

Para esto, la tasa anual de depreciación será no mayor del 33.33% como tasa global anual. De todas formas, esta puede variar anualmente por el titular del proyecto, previa comunicación a la DIAN, sin exceder el límite anterior, excepto en los casos en que la ley autorice porcentajes globales mayores.

4.1.2.5 Incentivos extensibles a otras energías renovables

Dentro del desarrollo de energías renovables en Colombia se destaca principalmente la energía solar y la eólica. Los incentivos de la Ley 1.715 son extensibles para estas fuentes.

En el artículo 424 del Estatuto Administrativo se establecen los bienes o servicios excluidos de impuestos sobre las ventas y por medio de la Ley 1.955, en su artículo 175, se agrega a inversores de energía para sistemas de energía solar con paneles, paneles solares y controladores de carga para sistema de energía solar con paneles⁹⁵.

De los proyectos previstos para el año 2024 para el desarrollo de fuentes no convencionales de energías renovables, 65 de 66 son del área de energía solar, sin embargo, 35 de estos proyectos no han alcanzado su cierre financiero⁹⁶.

⁹⁵ COLOMBIA, Ley N° 1.955 (25/05/2019)

⁹⁶ SER COLOMBIA (2024): "Proyectos de Energías Renovables No Convencionales" Disponible en: <https://ser-colombia.org/estudios-y-documentos/>. Fecha de consulta: 28 de Mayo de 2024

4.1.3 Costa Rica

Incentivos tributarios

4.1.3.1 Proyecto de Ley No. 22.392⁹⁷

El 1 de febrero de 2021 se presentó el Proyecto de Ley denominado “Ley para la promoción e implementación de una economía de Hidrógeno Verde en Costa Rica”. Se publica la redacción final del proyecto el 18 de agosto de 2022. La ley comenzará a regir desde el momento de su publicación.

A través de la implementación de esta ley, se busca agregar incentivos fiscales tributarios que tienen como objetivo atraer a inversionistas para el desarrollo de este tipo de energía y fomentar el desarrollo de la economía nacional del Hidrógeno Verde.

A estos incentivos podrá acceder cualquier persona física o jurídica que se desarrolle en el ámbito de la investigación, producción, transformación, almacenamiento, transporte, comercialización, uso final y exportación de Hidrógeno Verde. De todas formas, para acceder a estos beneficios es requisito que se haya realizado una inversión inicial en activos de al menos US\$ 150.000 o su equivalente en moneda nacional.

Estos incentivos serán aplicados en actividades correspondientes a hidrógeno verde por un periodo de quince años a partir de la entrada en vigencia de la ley. Para esto se dividen en tres etapas: primero, quienes inicien actividades en los primeros cinco años gozaran de un 100% de los incentivos por el plazo restante; segundo, quienes inicien actividades entre el sexto y décimo año gozaran del 75%; y tercero, quienes inicien actividades entre el décimo primer año y décimo quinto gozaran de los incentivos con un 50%.

En el artículo 11 de esta ley se regulan los incentivos para las actividades de producción y transformación de hidrógeno verde.

Para los efectos de esta ley el Ministerio de Ambiente y Energía, (MINAE) emitirá un reglamento, en conjunto con el Ministerio de Hacienda, para definir los bienes, equipos y maquinaria sujetos a estas exoneraciones y su forma de actualización

a) Exoneración en actividades de producción y transformación

Por un lado, se exonera del pago de distintos impuestos como son: impuesto sobre el valor agregado (Ley 6.826), impuesto selectivo del consumo impuesto sobre el valor aduanero a las mercancías importadas (Ley 6.946), derechos arancelarios a la importación (DAI), así como los gravámenes, las tasas o las contribuciones derivadas de estas leyes, sobre la importación y compra local de los bienes, equipos y maquinaria necesarios y vinculados en el desarrollo de las actividades de producción y transformación del hidrógeno Verde.

En caso de empresas nuevas que se incorporen a la industria del hidrógeno también se extenderán los incentivos, pero si la empresa estaba constituida previo a la entrada de vigencia de esta ley, requerirá la separación contable por actividades que permita identificar el segmento de la actividad de hidrógeno verde y así se asignar los beneficios a dicho segmento.

Por otro lado, se exonera el pago del impuesto sobre las utilidades según la Ley de Impuesto sobre la Renta, cuya base imponible se determine en relación con las ganancias brutas o netas. En este caso también será necesario la identificación del segmento de la actividad de hidrógeno verde.

b) Exoneración para actividades de investigación, almacenamiento, transporte y uso final de hidrógeno verde

Esta exoneración se refiere al Impuesto sobre el Valor Agregado, impuesto selectivo de consumo, Impuesto sobre el Valor Aduanero a las Mercancías Importadas y Derechos Arancelarios a la Importación (DAI), así como los gravámenes, tasas o contribuciones derivadas de estas leyes, sobre la importación y compra local de los bienes, equipos y maquinaria necesarios y vinculados en el desarrollo del Hidrógeno Verde.

⁹⁷ COSTA RICA, Proyecto Ley N° 22.392 (18/08/2022) Ley para la promoción e implementación de una economía de hidrógeno Verde en Costa Rica

c) Exoneración para importadores, distribuidores y comercializadores

Tendrán exoneración del impuesto sobre el valor agregado, impuesto selectivo de consumo, impuesto sobre el valor aduanero a las mercancías importadas, derechos arancelarios a la importación (DAI), así como los gravámenes, tasas o contribuciones derivadas de éstas leyes.

4.1.3.2 Versión preliminar del Proyecto de Ley No. 22.392

A modo referencial, y para tener en consideración diversos instrumentos, cabe señalar que en el texto sustitutivo del proyecto de ley, previo a la redacción final, se comprendían otros incentivos tributarios, los cuales no están incorporados en el texto final.

En dicha versión respecto del plazo de los beneficios e incentivos se establecía un periodo de veinte años para las actividades de investigación, producción y transporte, en cambio respecto del uso establece solo quince.

a) Exoneración sobre la importación y/o compra local

Se otorgaba el beneficio de no pago de todo tributo, gravamen, tasa, contribución o derecho consular, sobre la importación y/o compra local de maquinaria, equipos, accesorios, repuestos, compresores, sistemas de almacenamiento, celdas de combustible, vehículos de carga, automóviles y otros necesarios y vinculados en el desarrollo de todas las actividades de investigación, producción y transporte del Hidrógeno Verde.

b) Exoneración de tributos sobre la importación y/o compra local de bienes necesarios para la operación de la empresa

El beneficio correspondía al no pago de todo tributo, gravamen, tasa, contribución o derecho consular, sobre la importación y/o compra local de los bienes necesarios para la puesta en operación de empresas nuevas o de aquellas que, al estar establecidas, se incorporen a la industria del hidrógeno verde promovida mediante esta ley, así como para la construcción, ampliación o remodelación de infraestructura para dedicarse a la producción del hidrógeno Verde.

c) Exoneración del pago de impuestos a los ingresos

Se otorgaba la exención al pago del impuesto a los ingresos y utilidades según la Ley de impuesto sobre la renta, así como de cualquier otro, cuya base imponible se determine en relación con las ganancias brutas o netas, los dividendos abonados a los accionistas a las empresas que se dediquen a la investigación, producción y transporte del hidrógeno Verde.

d) Exención de pagos sobre la importación o compra local de maquinaria para uso final

Concedía el beneficio de no pago de todo tributo, gravamen, tasa, contribución o derecho consular, sobre la importación y/o compra local de maquinaria, equipos, accesorios y repuestos, compresores, sistemas de almacenamiento, celdas de combustible, vehículos de todo tamaño y peso, necesarios para el uso final del hidrógeno Verde. Se establecía para estos efectos una lista de bienes a los que son aplicables los beneficios.

4.1.3.3 Ley 9.518⁹⁸

En enero del 2018 se reforma el capítulo III de la Ley N° 9.518, la que establece los incentivos al transporte verde, entre los cuales se puede considerar a aquellos que utilicen hidrógeno verde.

1. Exoneración del impuesto sobre el Valor Agregado

Se establece que todos los vehículos eléctricos, repuestos, baterías y dispensadores de recarga que cumplan con las características establecidas en la ley gozarán de ciertos beneficios.

Una de estas es la referida a la exoneración del IVA, en que durante el primer periodo fiscal luego de la publicación de la ley, estos bienes estarán gravados con un 1%, aumentando un punto porcentual por periodo fiscal hasta alcanzar la tarifa habitual.

⁹⁸ COSTA RICA, Ley N° 9.518 (06/02/2018) Incentivos y promoción para el transporte eléctrico

2. Exoneración a impuestos selectivos de consumo y sobre el valor aduanero

Otra de las exoneraciones se refiere al impuesto selectivo de consumo y sobre el valor aduanero.

En periodos sucesivos de treinta y seis meses variará el porcentaje de exoneración, en el primer periodo estarán exentos de la tarifa vigente; en el segundo periodo será una exoneración del 75%; en el tercer periodo la exoneración será del 50% y en el cuarto periodo será una exoneración del 25%. Pero a partir de los doce años pagará el impuesto de consumo y sobre el valor aduanero que corresponda.

c) Exoneración temporal del impuesto a la propiedad de vehículos para los vehículos eléctricos

Se asigna el beneficio de exoneración temporal del impuesto a la propiedad de vehículos para los vehículos eléctricos, luego de la vigencia de la publicación de la ley.

La exoneración será gradual, para el período fiscal vigente 2022 la exención será de un 100%, para el período fiscal 2023 la exención será del 80%, para el período fiscal 2024 la exención será de un 60%, para el período fiscal 2025 la exención será de un 40% y para el período fiscal 2026 la exención será de un 20%. A partir del período fiscal 2027 no gozarán de ninguna exención sobre este impuesto. Cabe destacar que en Chile existe una medida de similares características, contenida en la ley 21.505.

d) Exoneración del pago del IVA para empresas de producción y ensamblaje

Las empresas para producción y ensamblaje de vehículos eléctricos quedarán exoneradas del pago del impuesto sobre el valor agregado, siempre y cuando el valor agregado nacional sea por lo menos de 20%.

Se ordena al Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) la emisión de un reglamento para registrar a las empresas que produzcan o ensamblen vehículos eléctricos, con la finalidad de identificar a las empresas sujetas a estas exoneraciones. La exoneración tendrá una vigencia de diez años.

4.1.3.4 Estrategia Nacional del Hidrógeno Verde de Costa Rica

Desde el año 2022, Costa Rica cuenta con una Estrategia Nacional del Hidrógeno Verde, la cual fue apoyada por el BID. Este trabajo posiciona el desarrollo del hidrógeno verde como una oportunidad para impulsar el cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible y de una nueva industria en el país.

La estrategia se basa en que casi la totalidad de su matriz energética proviene de fuentes renovables, en particular hidroelectricidad, la cual sirve de gran complemento al desarrollo de tecnologías intermitentes como son la eólica o solar, permitiendo mejorar el factor de planta de los electrolizadores.

Asimismo, se plantean como fortalezas su ubicación geográfica, con salida a puertos por los Océanos Pacífico y el Atlántico, su estabilidad política y regulatoria y su capital humano con experiencia en energías renovables.

El documento contempla escenarios de producción para los próximos años y se identifican áreas prioritarias para fomentar la demanda interna de hidrógeno verde. Además, contempla 3 ejes prioritarios: i) descarbonización del sector transporte e industrias; ii) desarrollo de un hub tecnológico y de innovación en hidrógeno verde y iii) exportación de hidrógeno.

4.1.4 Australia

A nivel global Australia se ha posicionado como uno de los países con mayor potencial de desarrollo de proyectos de hidrógeno verde, es así como hoy cuenta con 20% del desarrollo mundial de los proyectos de hidrógeno programados para 2030⁹⁹. A nivel gubernamental, el desarrollo de esta industria cuenta con un importante apoyo que se ha plasmado, entre otras acciones, en estrategias para fomentar el desarrollo y producción de hidrógeno verde, principalmente por medio del acceso a fondos de inversión y subsidios.

⁹⁹ INTERNACIONAL ENERGY AGENCY (2023): "Global Hydrogen Review 2023" p. 65. Disponible en: <https://www.iea.org/reports/global-hydrogen-review-2023>. Fecha de consulta: 28 de Mayo de 2024

Incentivos y mecanismos de promoción

4.1.4.1 Hydrogen Headstart

Este programa desarrollado por la Agencia de Energía Renovable Australiana provee hasta AU\$4.000 millones¹⁰⁰ para apoyar proyectos de producción de Hidrógeno Verde a gran escala¹⁰¹.

4.1.4.2 Programa de Investigación en Tecnologías Limpias y Subvenciones para el Desarrollo

Este programa cuenta con AU\$40 millones para inversión en estudios y desarrollo de tecnologías comercialmente viables y, en general, servicios que tengan el potencial de reducir significativamente la emisión para el 2030.

Atendiendo al objetivo de esta subvención, se busca apoyar proyectos que busquen desarrollar soluciones innovadoras para descarbonizar, que puedan realizar una contribución sustancial reduciendo emisiones hasta un 70% para el 2035, que sean susceptibles a tener un impacto neto positivo, entre otros requisitos.

Respecto del financiamiento que se otorgará a los proyectos, el monto a entregar fluctúa entre los AU\$400 mil y AU\$3 millones.

4.1.4.3 Hub de innovación para la descarbonización

Este programa es parte del Net Zero Plan Stage: 2020 – 2030, para reducir emisiones de un 35% para el año 2030 y alcanzar emisiones cero para el 2050¹⁰².

El Hub se creó en el año 2022, con foco en atraer inversiones en proyectos de tecnologías y servicios de descarbonización en NSW (New South Wales), y dentro de sus focos prioritarios está el coordinar esfuerzos de investigación, gobierno e industria en combustibles dentro de los que se considera el hidrógeno.

En particular sobre este objetivo, se busca apoyar la mitigación de riesgos en proyectos de combustibles energéticos, incluido el hidrógeno, para abordar barreras específicas y sistémicas a través del diseño, análisis, investigación avanzada y servicios de ingeniería¹⁰³.

4.1.4.4 Hub Australiano de Energía Renovable

Entre los objetivos de este fondo está la construcción y operación de energía solar y eólica a gran escala. Además, busca producir anualmente 1,6 millones de toneladas de hidrógeno Verde. Por otra parte, busca reducir 17 millones de toneladas de carbono en los mercados nacionales y de exportación anualmente¹⁰⁴.

4.1.4.5 Ronda de financiación para el despliegue del hidrógeno renovable

En 2019 se anunció una ronda de hasta AU\$70 millones para promover el desarrollo de Hidrógeno en Australia. Actualmente, este fondo se ha incrementado en AU\$33,3 millones, por lo que hasta 2021 han sido asignados AU\$103.3 millones a tres proyectos: Engie Renewables Australia (42,5), ATCO Australia Pty (28,7),

¹⁰⁰ Un dólar australiano equivale aproximadamente a 0,65 dólares norteamericanos

¹⁰¹ AUSTRALIAN GOVERNMENT, DEPARTMENT OF CLIMATE CHANGE, ENERGY, THE ENVIRONMENT AND WATER (2023): Hydrogen Headstart Program. Disponible en: <https://www.dcccew.gov.au/energy/hydrogen/hydrogen-headstart-program>. Fecha de consulta: 28 de Mayo de 2024

¹⁰² NSW GOVERNMENT (2023): “Decarbonisation Innovation Hub”. Disponible en: https://www.chiefscientist.nsw.gov.au/_data/assets/pdf_file/0011/399791/Decarbonisation-Innovation-Hub-Information-Paper-Final.pdf. Fecha de consulta: 28 de Mayo de 2024

¹⁰³ DECARB HUB, The NSW Decarbonisation Innovation Hub. <https://www.decarbhut.au/>

¹⁰⁴ BP AUSTRALIA (2023): “Australian Renewable Energy Hub” Disponible en: https://www.bp.com/en_au/australia/home/accelerating-australia/hydrogen/australian-renewable-energy-hub.html. Fecha de consulta: 28 de Mayo de 2024

Australian Gas Networks Limited (32, 1). Estos proyectos en total tienen un valor estimado de AU\$161 millones¹⁰⁵.

4.1.4.6 Modernización de las políticas en la Ley de Presupuestos

El 2024 el gobierno australiano ha renovado su Plan de Acción respecto a la producción de Hidrógeno Verde con el programa “*Future made in Australia*”, que cuenta con nuevas propuestas y aumento del presupuesto para el desarrollo del Hidrogeno Verde. Dentro de las propuestas se destaca la creación de un incentivo tributario a la producción de \$2 dólares por kilogramo de hidrógeno producido hasta por diez años para cada proyecto que se desarrolle entre Julio 2027 y Junio de 2040, que hayan llegado a acuerdo hasta el 2030. Además, el Plan Nacional de Hidrógeno recibe una mejora de 17 millones de dólares¹⁰⁶.

4.1.5 Brasil

Brasil figura como uno de los primeros cinco países en mercados emergentes respecto del desarrollo de energías renovables, y ha impulsado un aumento de la inversión de US\$14 mil millones el 2021 a US\$25 mil millones en 2022¹⁰⁷.

Incentivos tributarios

4.1.5.1 Proyecto de Ley 2.308

Con este proyecto de ley se busca hacer extensibles los incentivos fiscales de la Ley 11.480, que regula los beneficios para desarrollo de infraestructura, a los proyectos referidos a la producción de Hidrógeno Verde.

Esta ley establece el marco legal para el hidrógeno y la Política Nacional de Hidrógeno Bajo en Carbono, sus principios, objetivos, conceptos, gobernanza e instrumentos. Además de los incentivos para la industria del hidrógeno Verde, establece el Régimen Especial de Incentivos a la Producción de Hidrógeno Bajo en Emisiones de Carbono (Rehidro).

Este proyecto en el Título VI establece el “Régimen Especial de Incentivos a la Producción de Hidrógeno de Bajas Emisiones de Carbono”, y van a ser beneficiarios de este régimen aquellas personas que se encuentren calificadas para la producción de Hidrógeno Verde dentro de los 5 años posteriores a la publicación de la ley.

Además, será respecto de las personas jurídicas que realicen actividades de envasado, almacenamiento, transporte, distribución o comercialización de hidrógeno.

Las empresas instaladas en Zonas Francas Industriales (ZFI) pueden ingresar a Rehidro y acogerse a este régimen, sin perjuicio de los beneficios establecidos en la Ley N° 11.508. Sin embargo, aquellos incentivos establecidos en la Ley N° 11.508 no se podrán aplicar acumulativamente con los establecidos en las leyes que regulan específicamente la industria del Hidrógeno Verde.

Se establece que se aplicaran a los beneficiarios de Rehidro los beneficios fiscales a que se refiere el art. 3°, 4° y 5° de la Ley N° 11.488.

El beneficio de los artículos 3 y 4 de la ley de la Ley N° 11.488 serán aplicables en las adquisiciones e importaciones que se efectúen en el plazo de cinco (5) años contados desde que la persona titular del proyecto es calificada como beneficiario.

¹⁰⁵ AUSTRALIAN GOVERNMENT, RENEWABLE ENERGY AGENCY (2021): “Over \$100 million to build Australia first large-scale hydrogen plants”. Disponible en: <https://arena.gov.au/news/over-100-million-to-build-australias-first-large-scale-hydrogen-plants/>. Fecha de consulta: 28 de Mayo de 2024

¹⁰⁶ AUSTRALIAN GOVERNMENT, (2024): “Budget 2024 – 25, Investing in a Future Made in Australia”. Disponible en: <https://budget.gov.au/content/03-future-made.htm>. Fecha de consulta: 28 de Mayo de 2024

¹⁰⁷ BLOOMBERGNEF (2023): “Climatescope”, p. 72 Disponible en: <https://www.global-climatescope.org/>. Fecha de consulta: 28 de Mayo de 2024.

a. Exoneración a la venta e importación de maquinaria

El artículo 3 de la Ley N° 11.488 se refiere a que, respecto de la venta o importación de maquinaria, nuevos aparatos, instrumentos y equipos, y materiales de construcción para su uso o incorporación en obras de infraestructura se exonera del pago a la contribución al Programa de Integración Social y Formación del Patrimonio del Servidor Público (PIS/PASEP) y la Contribución al Financiamiento de la Seguridad Social recaudado a la venta en el mercado interior (Cofins-Import), cuando dichos bienes o materiales de construcción son adquiridas por una persona jurídica que es beneficiaria de estos incentivos; la contribución al PIS/Pasep-Import y la Cofins-Import, cuando las mercancías o materiales de construcción referidos sean importado directamente por una persona jurídica que sea beneficiaria.

b. Exoneración a la venta e importación de servicios

El artículo 4 de la Ley N° 11.488 se refiere al caso de venta o importación de servicios destinados a obras de infraestructura para su incorporación a los activos fijos, en estos casos se suspende el pago de la contribución al PIS/Pasep y al Cofins-Import que grava a prestación de servicios por parte de una persona jurídica establecida en el país en el que se presten dichos servicios a la persona beneficiario legal este régimen de incentivos.

Además, se puede suspender la contribución al PIS/Pasep-Import y la Cofins-Import que grava los servicios cuando dichos servicios son importado directamente por una persona jurídica que sea beneficiaria.

Otros incentivos

4.1.5.2 Del Programa de Desarrollo del Hidrógeno Bajo en Carbono

En el proyecto de Ley 2.308 se contempla la creación del Programa de Desarrollo de Hidrógeno Bajo en Carbono (PHBC), el cual tiene como propósito crear una fuente de recursos para la transformación energética a partir del uso de hidrógeno Verde.

Cuando se habla de hidrógeno bajo en carbono, se refiere a “combustible de hidrógeno o insumo industrial, recogido u obtenido de fuentes distintas al proceso productivo, y que tiene emisiones de GEI, según análisis de ciclo de vida, con un valor inicial inferior o igual a 4 kilogramos de Carbono por kilogramo de hidrogeno”¹⁰⁸.

Este programa cobra relevancia principalmente en el área de inversiones, ya que el PHBC podrá otorgar subsidios económicos en la comercialización del hidrógeno y sus derivados producidos en el territorio nacional.

Podrán acceder a esta subvención las empresas y consorcios que sean beneficiarias de Rehidro y que participen en un proceso competitivo. La política de inversiones de PHBC tiene por objeto buscar la rentabilidad, seguridad y liquidez de sus inversiones, así como asegurar su sostenibilidad económica y financiera para el cumplimiento de los objetivos definidos en esta ley.

4.1.5.3 Hub de hidrógeno Verde

Con la finalidad de desarrollar tecnología y formar profesionales se desarrolla un Hub de Hidrógeno Verde en Ceará, este se trata de una asociación del gobierno, la Federación de Industrias de Ceará, a la Universidad Federal de Ceará (UFC) y al Complejo Industrial y Portuario de Pecém. Pretende producir 900.000 toneladas de Hidrógeno Verde¹⁰⁹.

Este Hub estará asociado con el Puerto de Rotterdam con la intención de conectar ambos países y facilitar la exportación del Hidrógeno Verde producido.

¹⁰⁸ BRASIL, Proyecto Ley N° 2.308 (4/12/2023)

¹⁰⁹ UCHOA, Victor (2021): “Brasil apuesta por el hidrógeno verde para el mercado global”, *Open Democracy*. Disponible en: <https://www.opendemocracy.net/es/democraciaabierta-es/brasil-mercado-global-hidrogenio-verde/>. Fecha de consulta: 28 de Mayo de 2024

Dentro de las empresas que han celebrado memorándums con Brasil para ser parte de este Hub se encuentra Energix Energy la que promete invertir 5.400 millones de dólares para el desarrollo de una planta de Hidrógeno Verde, proyecto que aspira a la producción anual de 600.000 toneladas de gas¹¹⁰.

4.1.5.4 Programa Nacional de Hidrógeno

Se crea el programa nacional de Hidrógeno que tiene como objetivo desarrollar una economía del hidrógeno igual de fuerte que respecto de las otras energías renovables en Brasil. Para dirigir las operaciones sobre este tema se crea el Consejo Gestor del Programa Nacional de Hidrógeno (Coges-PNH2)¹¹¹.

4.1.6 Uruguay

Uruguay cuenta con metas de descarbonización para el 2050 y dentro de esta propuesta considera el Hidrógeno Verde como uno de los pilares fundamentales para lograrlo. Estos es parte de la segunda transición energética, ya que Uruguay en su primera transición ha alcanzado altos porcentajes de descarbonización de la generación de energía eléctrica, llegando a más del 90% en la matriz eléctrica¹¹².

Para lograr estos objetivos se busca desarrollar por medio del Consejo Nacional de Innovación Ciencia y Tecnología un programa para la formación profesional y la especialización. A su vez, el Ministerio de Industria, Energía y Minería en conjunto con el Laboratorio Tecnológico Uruguayo crea el Fondo Sectorial de Hidrógeno Verde y fomentar el desarrollo en proyectos piloto¹¹³.

Respecto a la implementación mecanismos para la promoción del Hidrógeno Verde y a la creación de incentivos, estos ya se reconocen en la Ley N° 16.906 de Inversiones y Promoción Industrial y exoneraciones arancelarias¹¹⁴.

Las personas sujetas a estos beneficios serán los contribuyentes del Impuesto a las Rentas de la industria y Comercio, del Impuesto a las Rentas Agropecuarias y del Impuesto a la Enajenación de Bienes Agropecuarios.

Los beneficios tributarios fiscales establecidos en la Ley N° 16.906 consiste en la exoneración de diversos impuestos y un régimen de depreciación acelerada para ciertos bienes¹¹⁵.

4.1.6.1 Exoneración del Impuesto al Patrimonio

Se exonera del Impuesto al Patrimonio a los bienes de activo fijo consistentes en bienes muebles destinados directamente al ciclo productivo y equipos para el procesamiento electrónico de datos, ambos adquiridos a partir de la entrada en vigencia de la ley. Estos bienes se considerarán como activo gravado a los efectos de la deducción de pasivos.

4.1.6.2 Exoneración de los impuestos al Valor Agregado y Específico Interno

Se exonera de los impuestos al Valor Agregado y específico Interno, correspondientes a la importación de los bienes muebles destinados directamente al ciclo productivo y equipos para el procesamiento electrónico de datos, y devolución del Impuesto al Valor Agregado incluido en las adquisiciones en plaza de los mismos.

¹¹⁰ CASEY, Jp (2021): "Green hydrogen, green energy: inside Brazil's \$5.4bn green hydrogen plant", *Power Technology*. Disponible en: <https://www.power-technology.com/features/green-hydrogen-green-energy-inside-brazils-5-4bn-green-hydrogen-plant/>. Fecha de consulta: 28 de Mayo de 2024

¹¹¹ MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (2021): "Programa Nacional do Hidrogenio" Disponible en: <https://www.gov.br/mme/pt-br/programa-nacional-do-hidrogenio-1>

¹¹² MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y MINERÍA (2023): "Hoja de ruta del hidrógeno verde y derivados en Uruguay". Disponible en: <https://www.gub.uy/ministerio-industria-energia-mineria/comunicacion/noticias/hoja-ruta-hidrogeno-verde-uruguay-0>. Fecha de consulta: 28 de mayo de 2024

¹¹³ MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y MINERÍA (2023): "Hoja de ruta del hidrógeno verde y derivados en Uruguay", p. 52. Disponible en: <https://www.gub.uy/ministerio-industria-energia-mineria/comunicacion/noticias/hoja-ruta-hidrogeno-verde-uruguay-0>. Fecha de consulta: 28 de mayo de 2024

¹¹⁴ MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y MINERÍA (2023): "Hoja de ruta del hidrógeno verde y derivados en Uruguay", p. 54. Disponible en: <https://www.gub.uy/ministerio-industria-energia-mineria/comunicacion/noticias/hoja-ruta-hidrogeno-verde-uruguay-0>. Fecha de consulta: 28 de mayo de 2024

¹¹⁵ Uruguay, Ley N°16.906 (20/01/1998) Ley de Inversiones. Promoción Industrial

4.1.6.3 Extensión de la exoneración del impuesto al Patrimonio

Se faculta al Poder Ejecutivo para otorgar la exoneración del impuesto al Patrimonio a: las mejoras fijas afectadas a las actividades industriales y agropecuarias; a los bienes inmateriales tales como marcas, patentes, modelos industriales, privilegios, derechos de autor, valores llave, nombres comerciales y concesiones otorgadas para la prospección, cultivos, extracción o explotación de recursos naturales; a otros bienes, procedimientos, invenciones o creaciones que incorporen innovación tecnológica y supongan transferencia de tecnología, a criterio del Poder Ejecutivo; de inversiones en pasturas y demás herramientas que promuevan la actividad biológica de los suelos.

Los referidos bienes se considerarán como activo gravado a los efectos de la deducción de pasivos.

4.1.6.4 Régimen de depreciación acelerada

Se faculta también al poder ejecutivo para establecer a los efectos de los Impuestos a las Rentas de la Industria y Comercio, a las Rentas Agropecuarias y al Patrimonio, de un régimen de depreciación acelerada, para los bienes establecidos en la norma.

4.2 Situación comparativa en Chile

De la experiencia recabada resaltan las siguientes similitudes y diferencias en cuanto a beneficios o incentivos tributarios en la producción de hidrógeno verde:

1. Exención arancelaria o de IVA en la importación de activo fijo: Colombia, Costa Rica, Brasil y Uruguay contemplan exenciones en la adquisición e importación de bienes del activo fijo de la producción de hidrógeno verde.

En Chile, la importación de bienes de capital destinados al desarrollo, exploración o explotación de proyectos de energía que impliquen inversiones por un monto igual o superior a 5 millones de dólares de los Estados Unidos de América, estará exenta de IVA.

2. Depreciación Acelerada: Colombia permite depreciar en 3 años la maquinaria, equipo y obras civiles necesarias para la reinversión, inversión y operación de los proyectos de generación con fuente de hidrógeno verde. Uruguay también permite un régimen de depreciación acelerada para los activos destinados directamente al ciclo productivo.

Chile permite depreciar aceleradamente el activo fijo, reduciendo la vida útil del bien a un tercio, un décimo o instantáneamente. La depreciación acelerada de un tercio es aplicable a los bienes físicos del activo inmovilizado nuevos o importados, cuya vida útil fijada por el SII sea superior a 3 años.

Los contribuyentes que en los 3 ejercicios anteriores a aquel en que comience la utilización del bien a depreciar, tengan un promedio anual de ingresos del giro igual o inferior a 100.000 unidades de fomento, podrán depreciar los bienes del activo inmovilizado considerando como su vida útil el equivalente a un décimo de la vida útil fijada por el SII.

Y los contribuyentes que tributen de acuerdo a las reglas del régimen del artículo 14 letra D número 3, también llamado como régimen Pro-Pyme, podrán depreciar sus activos físicos del activo inmovilizado de manera instantánea, en el mismo ejercicio comercial que sean adquiridos o fabricados.

3. Exención en el impuesto a la renta: Costa Rica exime del impuesto a la renta sobre las utilidades cuya base imponible provenga de la producción y transformación de hidrógeno verde. Chile no contempla en su legislación los ingresos provenientes de la producción de hidrógeno verde como ingreso no renta o renta exenta, excepto si el proyecto de hidrógeno verde se acoge a la Ley Navarino y Tierra del Fuego
4. Exención Impuesto al patrimonio: Uruguay exime del impuesto del patrimonio los bienes del activo fijo muebles destinados al ciclo productivo del hidrógeno verde.

Chile no permite deducir del Capital Propio Tributario los activos destinados a la producción de hidrógeno verde, estando considerados, por tanto, en la base imponible del impuesto de patente municipal.

5. Crédito a impuestos: Estados Unidos contempla varios créditos contra impuestos soportados en aquel país, ya sea por la inversión en proyectos de hidrógeno verde o por la producción de hidrógeno verde de estos proyectos.

Chile permite imputar como crédito contra el impuesto de primera categoría el desembolso realizado en el marco de la Ley N°20.241 que establece un incentivo tributario a la inversión privada en investigación y desarrollo. A su vez, Chile permite la imputación como crédito contra el impuesto de primera categoría un porcentaje de las inversiones realizadas en el marco de la Ley Austral.

6. Incentivo a la especialización de la mano de obra: Estados Unidos estableció requisitos de salario y de aprendizaje respecto los trabajadores o mecánicos en la construcción, modificación o reparación del proyecto para acceder o mejorar incentivos tributarios en los proyectos de hidrógeno verde. Así, en el caso del crédito a la producción de hidrógeno verde el monto del crédito puede ser multiplicado por cinco si se cumplen con estos requisitos.

Chile no contempla dentro de los criterios para imputar los créditos en los proyectos de hidrógeno reglas de salario o especialización de los trabajadores.

5 Impacto y costo de los beneficios

5.1 Modelación de proyectos de H2V

Para abordar el impacto de beneficios tributarios en la industria del H2V en detalle es necesario modelar los flujos de caja de estos proyectos por cuanto de ellos se desprende el monto y temporalidad del pago de impuestos.

Como punto de partida, se restringe la modelación a una planta de 1GW de capacidad de electrólisis. Esta decisión responde a que es un tamaño suficiente para agotar ganancias en economías de escala, supuesto que facilita la modelación.¹¹⁶ Para esto se modelan los costos nivelados antes y después de impuestos de proyectos de H2V para distintos países del mundo. La lógica de esta modelación es estimar el impacto de las medidas analizadas anteriormente tanto en Chile como en el resto de los países considerados en el *benchmark*. Para realizar el análisis se consideraron las diferencias de cada país en términos de¹¹⁷:

- Tasa costo de capital
- Diferencias de precios de maquinarias y equipos
- Factores de planta de energía solar y eólica
- Tasas de impuesto

Los lugares de producción considerados son:

- Chile-Antofagasta
- Chile-Magallanes
- Costa Rica
- Uruguay
- Egipto
- Estado de California, EE. UU.
- Alemania
- Japón
- España
- Australia

5.2 Costo nivelado de la energía

En primer lugar, es necesario modelar el costo nivelado de la energía para cada lugar de producción. Sobre este punto es necesario asumir una cierta estructura base entre la generación de energía y la planta productora de H2V. A este respecto, se establece el supuesto de que **la energía requerida para la producción de H2V proviene de una planta sujeta a cero utilidad desde el punto de vista contable**; vale decir el LCOE antes de impuestos será igual a aquel después de impuesto. **En tal escenario, el costo de energía será íntegramente parte del OPEX del proyecto de producción de H2V**. Así, en el escenario base, para efectos de la depreciación contable y el crédito tributario a la inversión, solo se considera el CAPEX de la planta productora de H2V.

Ante falta de información, el punto de partida para estimar el LCOE son los factores de planta de fuentes solar y eólica en lugares específicos de estos países que: i) tengan factores de planta competitivos dentro de cada país, y ii) cumplan con características de conectividad que hagan posible la venta del H2V. Formalmente, el LCOE queda definido con la siguiente expresión:

$$LCOE_{mwh} = \frac{CAPEX * crf + OPEX}{356 * 24 * factor}$$

En que *crf* corresponde al “*capital recovery factor*”, pago anualizado equivalente a USD \$1 de inversión en CAPEX (se iguala el valor presente). Para el caso de países en desarrollo, se asume un costo de inversión por MWh de USD \$1,2 MM para generación fotovoltaica y USD \$1MM para eólica, siendo de USD \$1,8MM y

¹¹⁶ El análisis expuesto se refiere al impacto de estas medidas en el LCOH de proyectos de producción de H2 desde el punto de vista de beneficios a la oferta. Cambiar la lógica a un beneficio a la demanda no altera el impacto de estos beneficios en el LCOH, pero sí podría tener efecto en como dicho menor costo se absorbió por oferentes y demandantes. La decisión de subsidiar a la oferta o a la demanda, además de elementos institucionales, va a depender del nivel de sustitución, elasticidades y otros elementos estructurales de la oferta y demanda de H2.

¹¹⁷ El detalle de la modelación y las cifras utilizadas se encuentran en el Anexo.

USD \$1,6MM para países desarrollados. Asimismo, se asume una tasa de descuento de 6,5% para países en desarrollo y 4,5% para los desarrollados. Se asume que el OPEX corresponde a un 2% del CAPEX.

En base a la información descrita -factores de planta, costos de inversión ajustados a cada país, tasas de costo de capital y características técnicas de la inversión en capital- se estiman los costos nivelados por MWh para generación solar y eólica. La Tabla 8 resume los valores calculados para cada país

Tabla 8: Costos nivelados de energía por países.

País	Factor de Planta	LCOE USD/MWh	Fuente
Australia	0,4	39,9	Eólica
California	0,3	55,3	Eólica
Chile - Antofagasta	0,3	32,8	Solar
Chile - Magallanes	0,6	22,0	Eólica
Costa - Rica	0,3	44,5	Eólica
Egipto	0,5	26,0	Eólica
Alemania	0,3	66,0	Eólica
Japón	0,3	55,6	Solar
España	0,3	49,9	Eólica
Uruguay	0,3	42,6	Eólica

Dado que en ausencia de almacenamiento el factor de planta de producción de hidrógeno queda limitado al factor de planta de la fuente energética, un segundo elemento necesario de modelar es el costo nivelado de almacenamiento de la energía (BESS). El costo de almacenamiento depende directamente del factor de planta de producción de H₂V. Así, el costo de almacenamiento para un proyecto en Antofagasta que pretenda un factor de planta de 60% va a requerir una cantidad de horas de energía almacenada determinada por la diferencia entre el factor de planta y el factor de energía (*duration*). Para simplificar el análisis, las estimaciones se hacen utilizando un factor de planta de H₂V de 60%¹¹⁸.

$$Duration = (factorplanta_{H_2V} - factorplanta_{energia}) * 24$$

Por simplicidad, se asume que no existen vertimientos de energía, lo que es razonable en la medida que el factor de planta sea cercano al factor de generación. Luego, se utiliza un CAPEX por MWh de USD 200.000, un ciclo de 4.000 para cada batería y una eficiencia de 0,88 (12% de pérdida de energía). En base a lo anterior el CAPEX requerido por MWh queda definido por:

$$CAPEX_{mwh} = capex_{unitario} * duration$$

Por otra parte, las pérdidas de energía quedan definidas por:

$$Perdidas = (1 - eficiencia) * duration * LCOE * 365$$

Así, el LCOS queda definido por la expresión

¹¹⁸ El factor de planta no tiene efectos relevantes en los resultados y conclusiones del impacto de los beneficios fiscales en el LCOH.

$$LCOS_{mwh} = \frac{CAPEX * crf + OPEX + perdidas}{365 * 24}$$

En que el OPEX equivalente a 3% del CAPEX. La variable *crf* es el factor que anualiza el CAPEX (lo que considera la vida útil de cada batería) ¹¹⁹.

La Tabla 9 resume los resultados del LCOS para un factor planta de producción de 60%.

Tabla 9: Costo nivelado del almacenamiento para cada país

País	LCOS USD/MWh	Fuente
Australia	15,8	Eólica
California	26,6	Eólica
Chile - Antofagasta	24,7	Solar
Costa Rica	28,8	Eólica
Egipto	8,5	Eólica
Alemania	31,4	Eólica
Japón	29,7	Solar
España	23,5	Eólica
Uruguay	27,5	Eólica

Para la estimación del LCOH falta incorporar el CAPEX y el OPEX distinto de energía. Se asume un OPEX distinto de energía equivalente a un 3% del CAPEX y un CAPEX por MW de USD \$1 MM. Dentro del OPEX un 30% corresponde a trabajo. Finalmente, se asume una eficiencia de los electrolizadores de 0.05 MWh/Kg. Así, la producción de H₂V y OPEX quedan definidas por las expresiones

$$H2V_{kg} = \frac{365 * 24 * factorplanta * tamanoplanta}{eficienciaelectrolizador}$$

$$OPEX_{energia} = 365 * 24 * factorplanta * tamanoplanta * LCOE$$

5.3 El flujo de caja de proyectos de H2V: efecto en el costo nivelado y costo fiscal de impuestos y beneficios

5.3.1 Impuesto a la renta

En base a información descrita (detallado en el Anexo), se utilizan los LCOE y LCOS modelados para estimar el OPEX energético de cada fuente-país, lo que permite simular los costos efectivos de cada proyecto y estimar el LCOH. Se asume que el CAPEX se incurre en los 2 primeros años, teniendo producción y ventas a partir del tercer año.

Ahora bien, para simular el impacto de los impuestos en el LCOH es necesario tener un precio de venta de referencia. Lo anterior implica un desafío por cuanto tales precios no existen salvo aquellos que se derivan de las subastas hechas en UK y Europa. Como alternativa, se asume que la industria funciona bajo condición de competencia perfecta (o bien competencia monopolística), lo que implica que **no existen utilidades sobre normales y por tanto el precio es igual al LCOH**. Cabe señalar que lo anterior no significa que el proyecto

¹¹⁹ El *crf* depende de manera directa de la cantidad de ciclos de cada batería expresado en días, $\frac{ciclos_{bateria}}{365}$, en el entendido que cada ciclo se produce en máximo 24 horas.

no tenga utilidades, sino que ellas corresponden a la rentabilidad implícita que se deriva de la tasa de costo de capital de cada proyecto.

Este supuesto parece razonable y simplifica el análisis respecto de la sensibilidad del análisis ante cambios en el tamaño de planta. En ausencia de economías de escala el tamaño de planta tiene un efecto lineal en el flujo de caja del proyecto. Luego, la manera de incorporar las economías de escala es aumentar el CAPEX por unidad de producción a medida que disminuye la capacidad instalada de electrólisis, lo que aumenta el LCOH. Sin embargo, los flujos se proyectan bajo la condición de que el precio es igual al costo nivelado, por lo que cualquier sensibilidad del análisis provendrá exclusivamente del impacto en términos de la depreciación contable y el crédito tributario generado (a menor tamaño, mayor CAPEX por unidad de producción). Dado que el efecto escala es difícil de estimar, y dado que de incorporarse posterga aún más el pago de impuestos debido a la mayor depreciación contable generada por el mayor CAPEX por unidad de producción, se optó por no considerar el efecto escala dentro del análisis. Así, **el efecto de los impuestos en el costo nivelado de un proyecto que agota las economías de escala será un máximo respecto del efecto de un proyecto que está por debajo de la escala eficiente.**

En base a los supuestos mencionados se vuelve a simular el flujo de cada proyecto, pero ahora sujeto al pago de impuesto a la renta. Se asume que el 100% del CAPEX está sujeto a depreciación. De acuerdo a las tablas de depreciación del SII vigentes los plazos de depreciación para la maquinaria y equipos del tipo que se requieren para proyectos de H₂V van de 10 a 20 años, por lo que se asume un plazo de depreciación único de 15 años para la totalidad del CAPEX. El OPEX energético queda definido como la suma entre el LCOE y LCOS, estimando el resto del OPEX como una proporción del CAPEX.

El pago efectivo de impuestos requiere de dos condiciones: i) la existencia de utilidad en el ejercicio tributario, y ii) que no existan pérdidas acumuladas o bien que éstas sean inferiores a la utilidad del ejercicio. La existencia de depreciación contable genera una divergencia importante entre el flujo de caja y las utilidades contables, toda vez que en cada año existirá un costo contable por depreciación equivalente a un 6,6% del CAPEX (1/15).

Tal como se argumentaba al inicio de esta sección, **la intensidad de estos proyectos en CAPEX genera que el pago efectivo de impuesto se inicie, en promedio, cerca del año 10.** Durante los primeros 2 años, la depreciación contable genera importantes pérdidas acumuladas, las que a partir del año 3 se comienzan a imputar contra las utilidades contables. Entre los años 10 al 15, las utilidades afectas a impuestos serán bajas por cuanto el CAPEX sigue generando depreciación contable. **Recién a partir del año 16 la empresa empieza su pago de impuestos en régimen.** La Tabla 10 reporta el flujo de caja para un proyecto de producción de hidrógeno con energía solar en Antofagasta, y la Figura 5 ilustra la evolución del flujo de caja y las utilidades antes de impuesto.

Tabla 10: Flujo de proyecto de producción de hidrógeno con energía solar en Antofagasta

Año	Venta Neta	OPEX	Depreciación	Utilidad	Pérdidas Acumulada	Impuesto a la Renta	Flujo operacional
0	0,0	0,0	66,7	-66,7	-66,7	0,0	0,0
1	0,0	0,0	66,7	-66,7	-133,3	0,0	0,0
2	415,6	332,2	66,7	16,7	-116,6	0,0	83,4
3	415,6	332,2	66,7	16,7	-99,9	0,0	83,4
4	415,6	332,2	66,7	16,7	-83,1	0,0	83,4
5	415,6	332,2	66,7	16,7	-66,4	0,0	83,4
6	415,6	332,2	66,7	16,7	-49,6	0,0	83,4
7	415,6	332,2	66,7	16,7	-32,9	0,0	83,4
8	415,6	332,2	66,7	16,7	-16,2	0,0	83,4

9	415,6	332,2	66,7	16,7	0,0	0,2	83,2
10	415,6	332,2	66,7	16,7	0,0	4,5	78,9
11	415,6	332,2	66,7	16,7	0,0	4,5	78,9
12	415,6	332,2	66,7	16,7	0,0	4,5	78,9
13	415,6	332,2	66,7	16,7	0,0	4,5	78,9
14	415,6	332,2	66,7	16,7	0,0	4,5	78,9
15	415,6	332,2	66,7	16,7	0,0	4,5	78,9
16	415,6	332,2	0,0	83,4	0,0	22,5	60,9
17	415,6	332,2	0,0	83,4	0,0	22,5	60,9
18	415,6	332,2	0,0	83,4	0,0	22,5	60,9
19	415,6	332,2	0,0	83,4	0,0	22,5	60,9
20	415,6	332,2	0,0	83,4	0,0	22,5	60,9
21	415,6	332,2	0,0	83,4	0,0	22,5	60,9
22	415,6	332,2	0,0	83,4	0,0	22,5	60,9
23	415,6	332,2	0,0	83,4	0,0	22,5	60,9
24	415,6	332,2	0,0	83,4	0,0	22,5	60,9
25	415,6	332,2	0,0	83,4	0,0	22,5	60,9
26	415,6	332,2	0,0	83,4	0,0	22,5	60,9
27	415,6	332,2	0,0	83,4	0,0	22,5	60,9
28	415,6	332,2	0,0	83,4	0,0	22,5	60,9
29	415,6	332,2	0,0	83,4	0,0	22,5	60,9
30	415,6	332,2	0,0	83,4	0,0	22,5	60,9
31	415,6	332,2	0,0	83,4	0,0	22,5	60,9

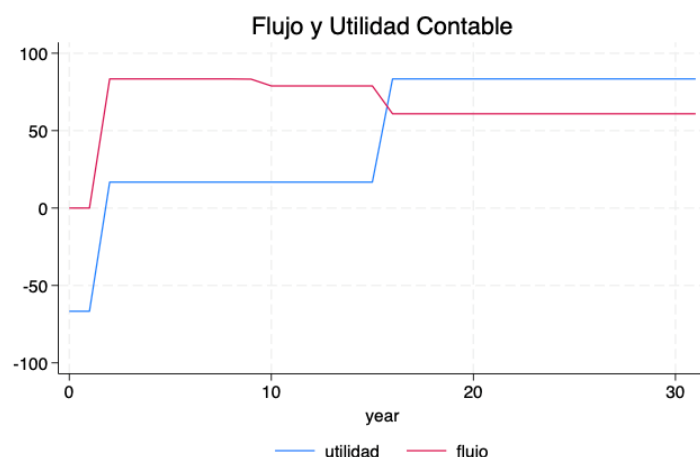


Figura 5: Flujo y utilidades de proyecto de producción de hidrógeno con energía solar en Antofagasta.

La Tabla 11 resume los resultados de los LCOH para todos los países considerados en la muestra, señalando el costo fiscal de una eventual exención total de impuesto a la renta. Cabe señalar que el costo fiscal estimado equivale al valor presente del beneficio para el proyecto (se usa la misma tasa de descuento del proyecto para estimar el valor presente del costo fiscal).

Para simplificar la exposición de los resultados, éstos se restringen a la fuente energética de menor costo nivelado para cada país (menor LCOH entre generación solar y eólica) y para un factor de planta de producción de 60%, criterio que se repite en la exposición de los resultados de las secciones siguientes¹²⁰.

Tabla 11: Costo fiscal y efecto en LCOH del impuesto a la renta.

País	Fuente	Costo Fiscal USDMM	Efecto en LCOH, USD/kg
Australia	Eólica	86,41	0,056
California	Eólica	60,49	0,039
Chile - Antofagasta	Solar	88,91	0,073
Chile - Magallanes	Eólica	88,91	0,073
Costa - Rica	Eólica	88,91	0,073
Egipto	Eólica	74,09	0,061
Alemania	Eólica	86,41	0,056
Japón	Solar	66,83	0,043
España	Eólica	72,01	0,047
Uruguay	Eólica	82,32	0,068

5.3.2 Impuesto al valor agregado

El efecto de una exención en el impuesto al valor agregado -en adelante IVA- es de una naturaleza distinta a la del impuesto a la renta por cuanto el IVA es pagado en su totalidad por el consumidor final. Sin embargo,

¹²⁰ Cabe señalar que el costo fiscal y efecto en costo nivelado están determinados en última instancia por la tasa de impuesto corporativo de cada país. Lo anterior por cuanto el precio de venta considerado en cada modelación es el costo nivelado de cada país-fuente de generación.

lo anterior no quiere decir que no tenga efecto en los costos nivelados por cuanto exenciones de IVA postergan su pago afectando por esa vía el valor presente de los costos (costo nivelado).

Para simplificar el análisis, las modelaciones suponen que solo el CAPEX paga IVA (lo que no resulta muy alejado de la realidad por cuanto el OPEX es solo un 3% del CAPEX). Al eximir de IVA el gasto en CAPEX el inversionista deja de pagar al momento del gasto ese 19%, ya sea de procedencia nacional o importado. Luego, dado que ese gasto deja de considerarse como un insumo intermedio pasa a ser valor agregado desde el punto de vista contable, y por lo tanto sujeto al pago de IVA futuro.

Ahora bien, es necesario distinguir entre proyectos cuyos mercados son el mercado doméstico respecto de aquellos orientados a la exportación. Lo anterior es relevante por cuanto las exportaciones no están cargadas con IVA, en cuyo caso la exención de IVA en el CAPEX tiene un efecto mayor al caso de ventas en el mercado doméstico.

Tabla 12: Flujo IVA en proyectos con destino a mercado doméstico.

Año	Capex	Ventas	Debito	IVA	Pago	IVA	Crédito	Flujo
0	500,0	0,0	0,0	95,0	0,0	95,0	95,0	95,0
1	500,0	0,0	0,0	190,0	0,0	95,0	95,0	95,0
2	0,0	415,6	79,0	111,0	0,0	0,0	0,0	-79,0
3	0,0	415,6	79,0	32,1	0,0	0,0	0,0	-79,0
4	0,0	415,6	79,0	-46,9	-46,9	0,0	0,0	-32,0
5	0,0	415,6	79,0	-79,0	-79,0	0,0	0,0	0,0

Tabla 13: Flujo IVA en proyectos con destino a mercado externo.

Año	Flujo Iva
0	95
1	95
2	0

La Tabla 12 y Tabla 13 muestran el detalle del flujo de pago de IVA. Para el caso del mercado doméstico, el importador debe pagar el IVA al momento de la importación, lo que genera un crédito de IVA equivalente al 19% del valor neto. Luego, a partir del año 2, cuando inicia su operación, comienza a recuperar el IVA generado en la importación, el que se agota en el año 4. Este flujo (a partir del año 2) va en negativo por cuanto el débito de IVA es soportado por el comprador, y dado que ese débito es cargado al crédito de IVA genera un flujo positivo de caja. Para el caso del mercado externo la situación es más simple por cuanto al no generar débitos de IVA cualquier IVA pagado es costo para el proyecto sin posibilidad de recuperación. La Tabla 14 resume los resultados del efecto del IVA para todos los países de la muestra.

Tabla 14: Resultados de la simulación Exención de IVA por países

Pais	Fuente	Costo Fiscal USDMM	Efecto en LCOH	Costo Fiscal USDMM	Efecto en LCOH USD/kg
Australia	Eólica	97,62	0,06	10,46	0,01
California	Eólica	73,21	0,05	6,72	0,00
Chile - Antofagasta	Solar	183,79	0,15	25,89	0,02
Chile - Magallanes	Eólica	183,79	0,15	35,39	0,03
Costa - Rica	Eólica	125,75	0,10	15,94	0,01
Egipto	Eólica	135,42	0,11	22,65	0,02
Alemania	Eólica	185,48	0,12	16,35	0,01
Japón	Solar	97,62	0,06	8,88	0,01
España	Eólica	205,00	0,13	19,53	0,01
Uruguay	Eólica	212,80	0,17	27,58	0,02

5.3.3 Crédito tributario a la inversión

Para modelar el efecto del crédito tributario a la inversión se tomaron los guarismos de la Ley Austral. Es necesario mencionar que la imputación al crédito se genera una vez agotadas las pérdidas acumuladas que fueron referidas en el caso del impuesto a la renta, por lo que su impacto en los costos nivelados está restringido al hecho que su imputación está aplazada en el tiempo. Respecto de los flujos que se derivan de este ejercicio, a las pérdidas acumuladas que genera la depreciación del CAPEX se suma una imputación al impuesto efectivo a pagar proveniente del mismo CAPEX. La Tabla 15 muestra el flujo desde el año 0 hasta el año 12, momento en que se empieza a pagar el impuesto a la renta de régimen, para el mismo proyecto de producción de hidrógeno con energía solar en Antofagasta, y la Tabla 16 muestra los resultados en el LCOH para la muestra de países.

En la Tabla 15 se observa que en ausencia del crédito tributario el proyecto comenzaba a pagar renta a partir del año 9. Ahora, los impuestos a pagar en los años 9,10 y parcialmente el año 11 son imputados al crédito tributario generado por el CAPEX.

Tabla 15: Escenario con crédito tributario

Año	Venta Neta	OPEX	Depreciación	Utilidad	Pérdidas Acumuladas	Impuesto Renta	Crédito Tributario	Imputación Crédito Tributario
0	0,0	0,0	66,7	-66,7	-66,7	0,0	5,6	0,0
1	0,0	0,0	66,7	-66,7	-133,3	0,0	5,6	0,0
2	415,6	332,2	66,7	16,7	-116,6	0,0	5,6	0,0
3	415,6	332,2	66,7	16,7	-99,9	0,0	5,6	0,0
4	415,6	332,2	66,7	16,7	-83,1	0,0	5,6	0,0
5	415,6	332,2	66,7	16,7	-66,4	0,0	5,6	0,0

6	415,6	332,2	66,7	16,7	-49,6	0,0	5,6	0,0
7	415,6	332,2	66,7	16,7	-32,9	0,0	5,6	0,0
8	415,6	332,2	66,7	16,7	-16,2	0,0	5,6	0,0
9	415,6	332,2	66,7	16,7	0,0	0,0	5,4	0,2
10	415,6	332,2	66,7	16,7	0,0	0,0	0,9	4,5
11	415,6	332,2	66,7	16,7	0,0	3,6	0,0	0,9
12	415,6	332,2	66,7	16,7	0,0	4,5	0,0	0,0

Tabla 16: Efecto en el LCOH de los diferentes países

País	Fuente	Costo Fiscal USDMM	Efecto en LCOH, USD/kg
Australia	Eólica	2,32	-0,0015
California	Eólica	2,32	-0,0015
Chile - Antofagasta	Solar	2,82	-0,0023
Chile - Magallanes	Eólica	2,82	-0,0023
Costa - Rica	Eólica	2,82	-0,0023
Egipto	Eólica	2,79	-0,0023
Alemania	Eólica	2,32	-0,0015
Japón	Solar	2,32	-0,0015
España	Eólica	2,32	-0,0015
Uruguay	Eólica	2,81	-0,0023

5.3.4 Bonificación a las ventas – Ley Navarino

La Ley Navarino considera, además de la exención de IVA e impuesto a la renta -ambos impuestos ya modelados-, una bonificación equivalente al 20% del valor neto de producción por aquellas ventas hechas al resto del territorio nacional, excluyendo del beneficio a las exportaciones. La diferencia de este beneficio respecto de una exención a la renta o un crédito tributario es que ésta corresponde a un subsidio directo que no requiere la existencia de utilidades por parte del proyecto para ser devengado. Si bien las características de la norma son particulares de Chile, su evaluación en el contexto internacional permite contextualizar sus efectos en LCOH respecto de, por ejemplo, los subsidios entregados en UK y resto de Europa.

Siguiendo la lógica en que se han expuesto los resultados, en que se parte de una situación sin impuestos para luego incorporarlo y estimar el impacto en costos nivelados en términos fiscales, la bonificación establecida en la Ley Navarino corresponde a un subsidio directo y por lo tanto tiene un efecto negativo en el costo nivelado respecto de la situación inicial sin impuestos. La Tabla 17 resume los resultados.

Tabla 17: Impacto simulado de la Bonificación Ley Navarino.

País	Fuente	Costo Fiscal USDMM	Efecto en LCOH
Australia	Eólica	1140,07	-0,74
California	Eólica	1543,63	-1,00
Chile_Antofagasta	Solar	964,06	-0,79
Chile_Magallanes	Eólica	531,63	-0,44
Costa_Rica	Eólica	1156,70	-0,95
Egipto	Eólica	684,38	-0,56
Alemania	Eólica	1782,66	-1,16
Japón	Solar	1596,48	-1,04
España	Eólica	1411,78	-0,92
Uruguay	Eólica	1118,09	-0,92

La Tabla 18 y entre Figura 6 y Figura 11 se resumen los resultados de las secciones anteriores. Tal como se menciona previamente, la situación de análisis base es una sin pago de impuestos (Figura 6), sobre la cual se estima el impacto del impuesto a la renta (Figura 7), IVA (Figura 8) y el efecto del subsidio directo de la Ley Navarino (Figura 9). Por último, cabe señalar que en el Figura 8 el crédito tributario (en rojo) corresponde al monto en que cae el LCOH por concepto de pago de impuesto a la renta bajo los guarismos de la Ley Austral ¹²¹. Sobre los resultados de LCOH y su composición es necesario mencionar que a medida que caen los factores de planta de generación de los países considerados en la muestra y se encarece el LCOE, el OPEX -que incorpora la energía- es el que absorbe ese mayor costo. Así, a medida que aumenta el costo de la energía -LCOE y LCOS- el OPEX aumenta su participación de manera significativa en el LCOH.

Tabla 18: Resumen del impacto de impuestos y beneficios en el LCOH

País	Fuente	LCOH antes impuesto	Level Impuesto renta	Level IVA Eportador	Level IVA Domestico	Level Navarino	Level Crédito Ley Austral
Australia	Eólica	3.70	0.06	0.06	0.01	-0.74	-0.00
California	Eólica	5.02	0.04	0.05	0.00	-1.00	-0.00
Chile_Antofagasta	Solar	3.95	0.07	0.15	0.02	-0.79	-0.00
Chile_Magallanes	Eólica	2.18	0.07	0.15	0.03	-0.44	-0.00
Costa_Rica	Eólica	4.74	0.07	0.10	0.01	-0.95	-0.00
Egipto	Eólica	2.81	0.06	0.11	0.02	-0.56	-0.00
Alemania	Eólica	5.79	0.06	0.12	0.01	-1.16	-0.00
Japón	Solar	5.19	0.04	0.06	0.01	-1.04	-0.00

¹²¹ Bajo el beneficio de la Ley Austral el LCOH aumenta en el monto que se deriva del pago de impuesto a la renta (barra azul) menos el crédito tributario (barra roja).

España	Eólica	4.59	0.05	0.13	0.01	-0.92	-0.00
Uruguay	Eólica	4.59	0.07	0.17	0.02	-0.92	-0.00

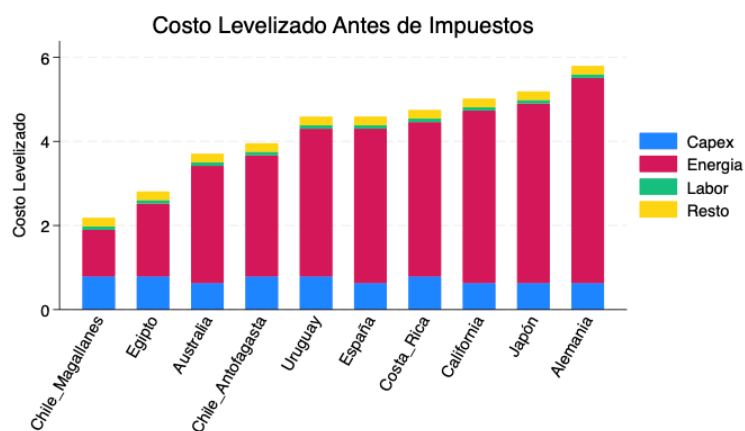


Figura 6: Costo nivelado antes de impuestos.

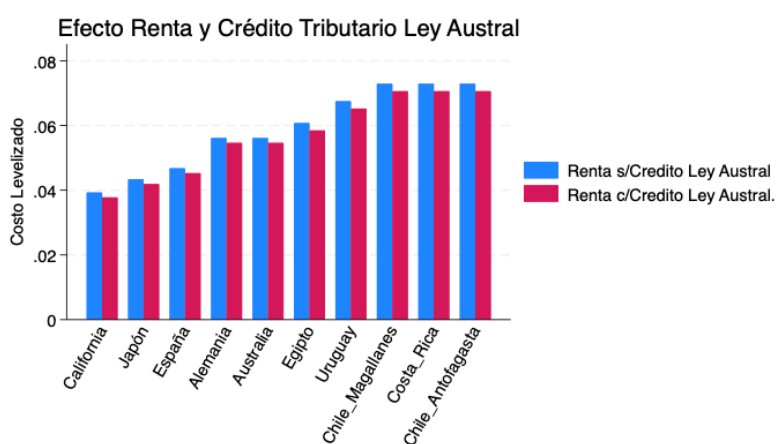


Figura 7: Efecto renta y crédito tributario Ley Austral.

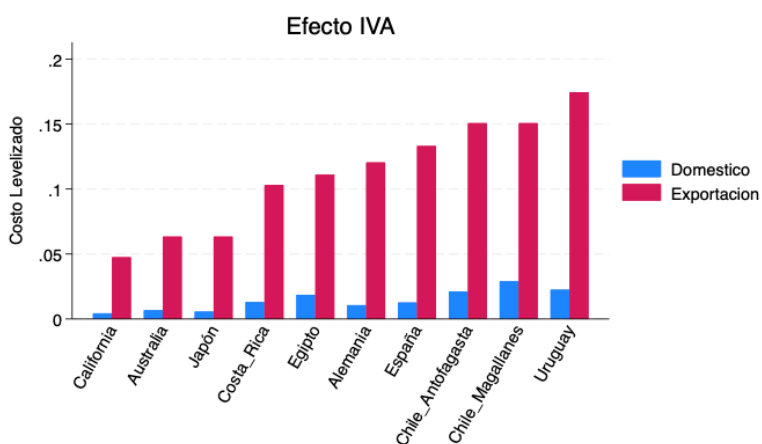


Figura 8: Efecto IVA.

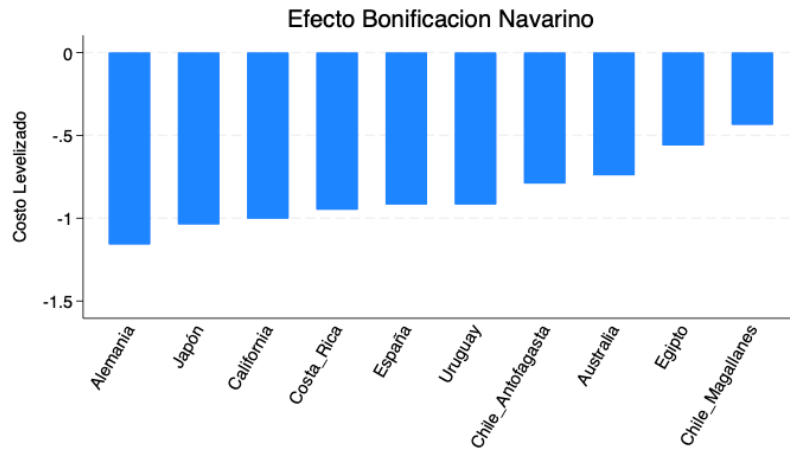


Figura 9: Efecto bonificación Ley Navarino.

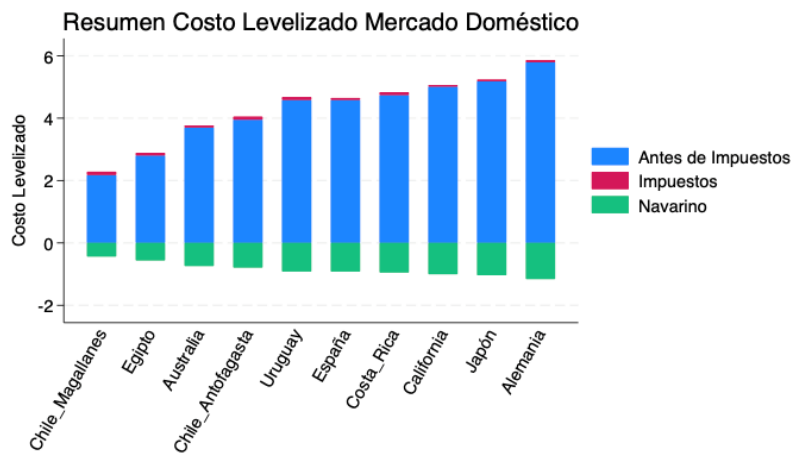


Figura 10: Resumen de los costos nivelados en el mercado doméstico.

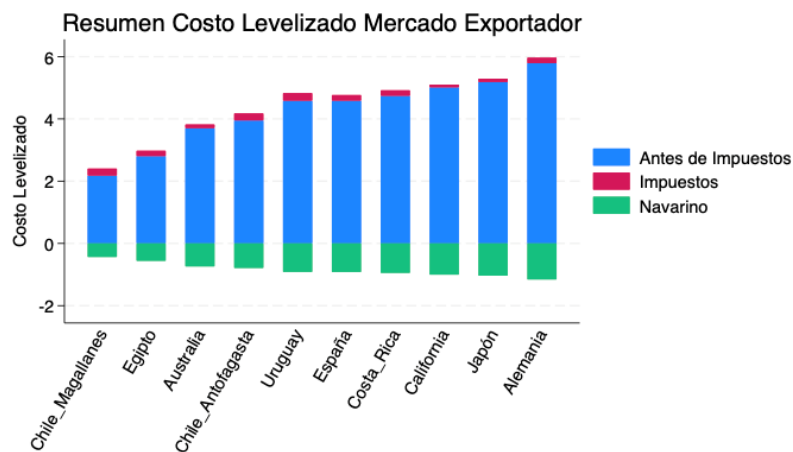


Figura 11: Resumen de los costos nivelados en el mercado de exportación.

5.4 Impacto de los impuestos en decisión de inversión, competitividad del H₂V en Chile y efectos del esfuerzo fiscal en la industria del H₂V

El análisis expuesto permite tener una visión general sobre el impacto de distintos beneficios fiscales en la industria del H₂V en Chile y el resto del mundo.

La primera conclusión que salta a la vista de la modelación expuesta es que beneficios tributarios vía exención total o parcial de impuestos a la renta tienen un impacto acotado en el costo nivelado del H₂V. Este resultado aplica no solo para Chile, sino para todos los países analizados.¹²²

El H₂V es una industria que de manera transversal no parece aspirar a utilidades sobre normales, y por el contrario, pareciera considerar un costo de capital bajo respecto del costo de capital de sectores a los que se les podría asignar un riesgo similar (rentabilidad del sector *utilities* del mercado bursátil listado en bolsa, por ejemplo): un negocio con una rentabilidad sobre el capital de 5% pagará menos impuestos que otro del mismo tamaño con una rentabilidad de 10%. Dicho de otro modo, **el ratio entre las utilidades y el tamaño del negocio es directamente proporcional al efecto de beneficios tributarios en la rentabilidad después de impuestos**. Para un monopolista con rentabilidades sobre normales el pago de impuestos cambia de manera importante la rentabilidad del negocio; para la industria del H₂V este no parece ser el caso. **Así, beneficios tributarios al impuesto a la renta tienen un impacto acotado en los costos nivelados, y por lo tanto difícilmente tendrán un efecto en la decisión de inversión.**¹²³ El caso del IVA no es muy distinto, toda vez que es un impuesto diseñado para ser soportado por el consumidor final, y por lo tanto los beneficios en este sentido no cambian la cantidad de IVA pagado, sino solo la temporalidad en que se paga. Para el caso de una industria exportadora la situación es distinta, pero en el análisis particular las conclusiones son las mismas.

Ahora bien, para dilucidar con total claridad si beneficios tributarios como los analizados tienen efectos en la decisión de inversión es imperativo contar con información fidedigna de los ingresos esperados de los proyectos. Bajo el supuesto de que el precio es igual al costo medio el proyecto logra pagar a sus inversionistas y acreedores. Sin perjuicio de lo anterior, de los números expuestos en el análisis de esta sección no parece razonable suponer que exenciones tributarias, aun cuando sean totales, tengan efecto en la decisión de inversión.

En la misma línea de lo expuesto, dado el impacto marginal de exenciones tributarias en los costos del proyecto y una cierta homogeneidad en las tasas de impuestos, éstas tampoco cambian de manera significativa la competitividad relativa de Chile versus el resto de los países considerados en el estudio.

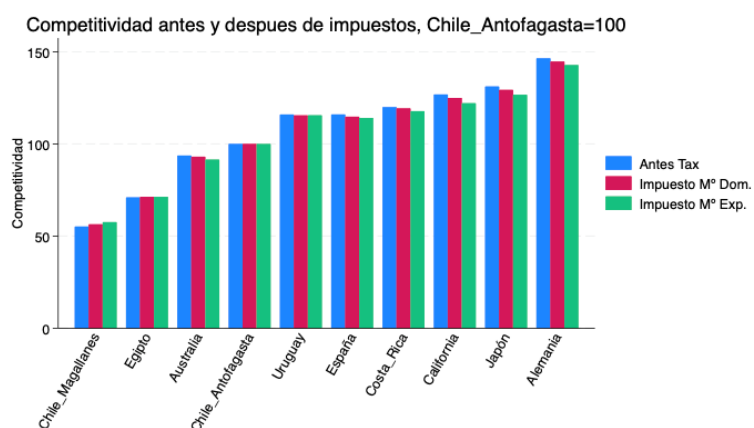


Figura 12: Competitividad antes y después de impuestos en el caso de proyecto de hidrógeno con energía solar en Antofagasta

¹²² La homogeneidad de este resultado se debe a que no existen grandes diferencias en los flujos de los proyectos en Chile y el resto de los países.

¹²³ Ver gráficos N°7, N°10 y N°11.

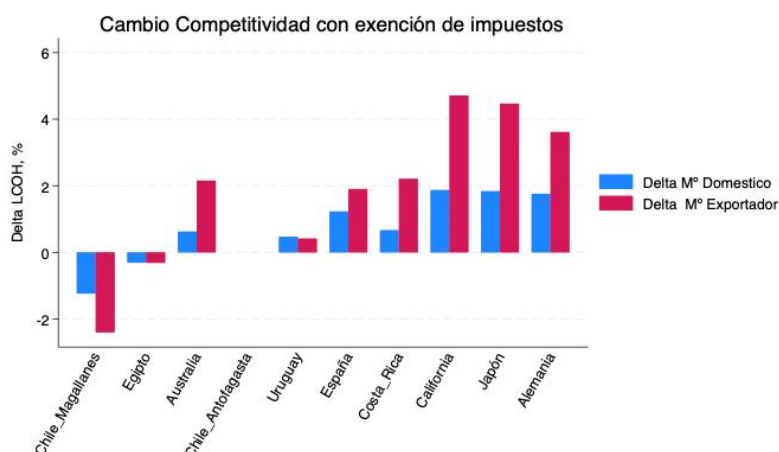


Figura 13: Cambio competitividad con exención de impuestos.

La Figura 12 muestra el LCOH de cada uno de los países productores (entre ellos Chile-Magallanes) relativo al LCOH de Chile-Antofagasta. Se observa que con la excepción de Chile-Magallanes y Egipto, las exenciones tributarias le suman competitividad a Chile-Antofagasta (o bien los impuestos en Chile le quitan competitividad relativa a Chile). Sin embargo, tal como se muestra en el Figura 13, el cambio en la competitividad relativa al eximir de impuestos a los proyectos alcanza un máximo de 4,7%.

Finalmente, al margen de las consideraciones expuestas, la modelación presentada en esta sección implica, por construcción, un costo fiscal fijo por cada dólar de rebaja en el costo nivelado, solo dependiente de la tasa de costo de capital de los proyectos. Así, para el caso de países en desarrollo, y para un proyecto de la escala acá analizada (1.000 MW), rebajar el LCOH en USD \$1 tendrá un costo fiscal, equivalente al valor presente entregado al proyecto mediante el beneficio, de USD \$ 1.219 MM, llegando a USD \$ 1.539 MM para el caso de países desarrollados.

La sensibilización del ejercicio expuesto a distintos tamaños de planta de producción de hidrógeno verde solo modificará los resultados por la vía de economías de escala en el CAPEX de los proyectos. Lo anterior por cuanto el análisis parte del supuesto de que los proyectos venden su hidrógeno a un precio equivalente al LCOH. Dada la metodología utilizada en que el precio de venta se iguala al LCOH, a menor economía de escala, se genera un mayor OPEX por MW de planta, pero a la vez se genera un mayor crédito tributario por efecto del mayor costo de inversión. Lo anterior implica que el efecto porcentual de los impuestos en el LCOH cambia de manera marginal ante cambios en la capacidad instalada. En el Anexo se realiza el ejercicio para factores de planta de 500 MW y 100 MW.

Las simulaciones y estimaciones presentadas entregan cuatro conclusiones principales:

1. El impacto de los impuestos en el costo nivelado del LCOH es de un orden de magnitud marginal.
2. Dado lo anterior, diferencias en el tratamiento tributario de este tipo de proyectos no generan cambios significativos en la competitividad relativa de Chile en comparativa al resto de países analizados en la muestra.
3. Dentro de los beneficios tributarios, el de mayor relevancia es la exención al IVA para el caso del mercado exportador en que la exención implica una mayor caja equivalente a la tasa del IVA sobre el valor CIF de la importación de máquinas y equipos.
4. La Ley Navarino sí tiene un impacto relevante en el LCOH, dado que implica un subsidio directo equivalente al 20% del costo nivelado.

6 Anexos

6.1 Anexo 1

Energy		
Financials		Source
Lifespan	30	National Renewable Energy Laboratory. "Annual Technology Baseline." NREL ATB. Accessed July 24, 2024.
Real WACC	7%	Assumption based on National Renewable Energy Laboratory. "Annual Technology Baseline." NREL ATB. Accessed July 24, 2024.
CRF	7.7%	National Renewable Energy Laboratory. "Annual Technology Baseline." NREL ATB. Accessed July 24, 2024.
Lifespan	30	National Renewable Energy Laboratory. "Annual Technology Baseline." NREL ATB. Accessed July 24, 2024.
Real WACC	5%	National Renewable Energy Laboratory. "Annual Technology Baseline." NREL ATB. Accessed July 24, 2024.
CRF	6.1%	National Renewable Energy Laboratory. "Annual Technology Baseline." NREL ATB. Accessed July 24, 2024.

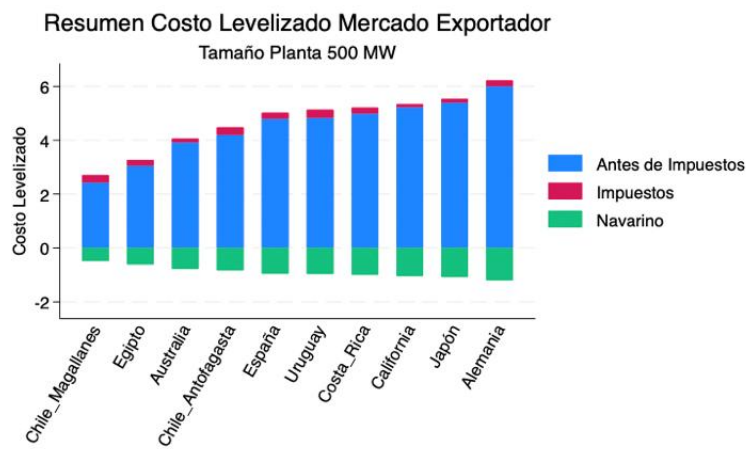
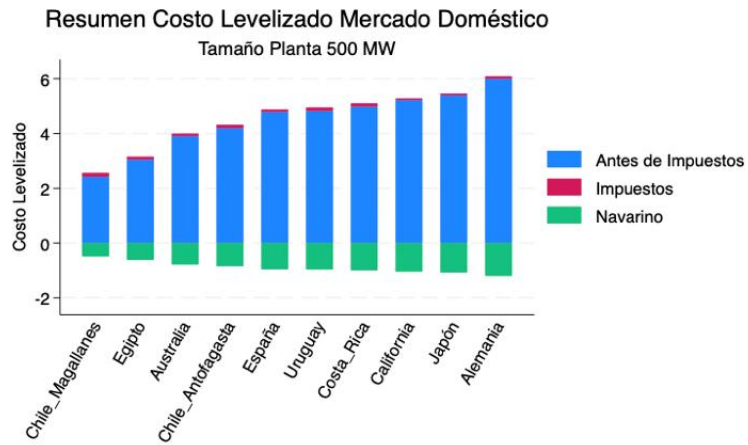
	CAPEX MUSD/MW	OPEX (% of CAPEX)	Source
Developed Economies			
Wind	1.2	2%	Assumption based on National Renewable Energy Laboratory. "Annual Technology Baseline." NREL ATB. Accessed July 24, 2024.
Solar	1	2%	Assumption based on National Renewable Energy Laboratory. "Annual Technology Baseline." NREL ATB. Accessed July 24, 2024.
Developing Economies			
Wind	1.80	2%	National Renewable Energy Laboratory. "Annual Technology Baseline." NREL ATB. Accessed July 24, 2024.
Solar	1.60	2%	National Renewable Energy Laboratory. "Annual Technology Baseline." NREL ATB. Accessed July 24, 2024.

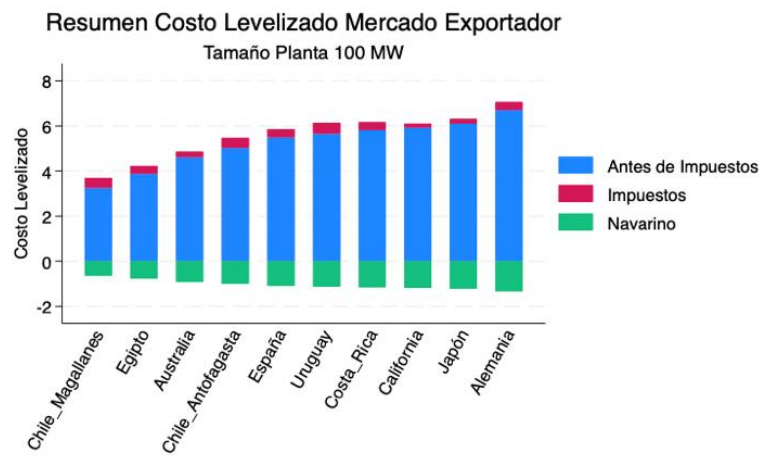
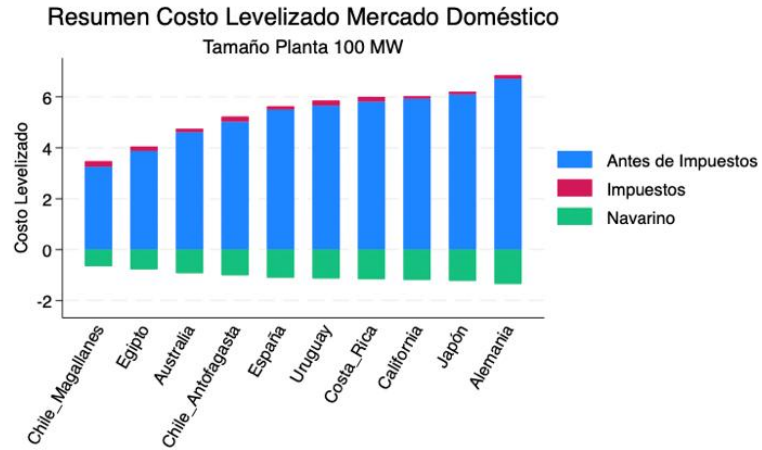
Location	Solar CF	Wind CF	Latitud	Longitud
Costa Rica, La Cruz	20.4%	29.7%	110.053	-856.699
Uruguay	22.2%	31.0%	(34.2)	(54.4)
Chile Magallanes	13.2%	60.0%	(52.5)	-699.853
Chile Antofagasta	33.6%	15.0%	(22.4)	-696.332
California, LA	26.7%	21.2%	34.8	(118.0)
Germany	16.4%	30.2%	538.484	121.965
Japan	16.3%	25.3%	37.671	1.407.335
Spain	20.6%	33.5%	362.902	-59.055
Egypt	28.8%	50.8%	280.481	331.496
Australia	21.7%	41.9%	-251.592	1.141.908
Source	Wind: Renewables Ninja. (2019). Data set: MERRA 2 Global, Vestas model 100m height Solar: Renewables Ninja. (2019). Data set: MERRA 2 Global Note: Locations were selected considering top countries for renewables and proximity to the sea.			

BESS			
Batt CAPEX	200	USD/kWh	Assumption based on National Renewable Energy Laboratory. "Annual Technology Baseline."
OPEX	3%	% of CAPEX	Assumption based on National Renewable Energy Laboratory. "Annual Technology Baseline."
Life span	4000	cycles	Assumption based on National Renewable Energy Laboratory. "Annual Technology Baseline."

Hydrogen			
H2 Plant	1	MUSD/MW	Assumption based on "Electrolysis Primer: An Old Technology Adapts for New Uses"
Electrolyzer Eff	0.050	MWh/kg	Assumption based on "Electrolysis Primer: An Old Technology Adapts for New Uses - Full Report" from BloombergNEF
Opex - H2 (%-year)	3%		Includes O&M and Stack replacement costs. Based on BloombergNEF. (2024). Electrolyzer Price Survey 2024: Rising Costs, Glitchy Tech - Full Report.
EPC/total	30%		Assumption based on "Electrolysis Primer: An Old Technology Adapts for New Uses - Full Report" from BloombergNEF

6.2 Anexo 2







Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Registered offices
Bonn and Eschborn, Germany

Friedrich-Ebert-Allee 32 + 36
53113 Bonn, Deutschland
T +49 228 44 60-0
F +49 228 44 60-17 66

E info@giz.de
I www.giz.de

Dag-Hammarskjöld-Weg 1-5
65760 Eschborn, Deutschland
T +49 61 96 79-0
F +49 61 96 79-11 15

El proyecto Desarrollo del Hidrógeno Renovable en Chile (RH2), es cofinanciado por la Unión Europea y el Ministerio Federal de Economía y Protección del Clima de Alemania (BMWK), siendo implementado por la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH y la Agencia Española de Cooperación Internacional al Desarrollo (AECID).