



## **Compañía de Innovación Tecnológica**

### **H<sub>2</sub> Chile S.P.A.:**

## **Desarrolladores de Proyectos de Hidrógeno Verde**

### **Parte 2**

**PLAN DE NEGOCIOS PARA OPTAR AL GRADO DE  
MAGÍSTER EN ADMINISTRACIÓN**

Alumno: Claudio Andrés Bannura Jorquera

Profesor Guía: Claudio Dufeu S.

Santiago, Octubre 2021

## Contenido

Resumen Ejecutivo.....	3
I. Oportunidad de negocio.....	4
II. Análisis de la Industria, Competidores, Clientes.....	5
III. Descripción de la empresa y propuesta de valor.....	6
IV. Plan de Marketing.....	6
V. Plan de Operaciones.....	7
5.1. Estrategia, alcance y tamaño de las operaciones.....	7
5.1.1 Ubicación Geográfica de las Operaciones.....	9
5.2. Flujo de operaciones.....	9
5.3. Plan de desarrollo e implementación.....	11
5.4. Dotación.....	13
VI. Equipo del proyecto.....	14
6.1 Equipo gestor.....	15
6.2 Estructura organizacional.....	15
6.3 Incentivos y compensaciones.....	16
VII. Plan Financiero.....	17
7.1 Ingresos.....	18
7.2 Plan de inversión: Propiedad, Planta y Equipo, valor residual y capital de trabajo.....	20
7.2.1 Inversiones.....	20
7.2.2 Valor residual de los activos.....	20
7.2.3 Capital de trabajo.....	21
7.3 Estado de Situación Financiera y Resultados proyectados.....	21
7.3.1 Estado de Situación Financiera.....	22
7.3.2 Resultados proyectados.....	23
7.4 Proyección del flujo de caja.....	23
7.4.1 Tasa de interés.....	24
7.4.2 Valor de perpetuidad.....	25
7.5 Evaluación financiera del proyecto.....	25
7.6 Punto de equilibrio.....	28
7.7 Análisis de sensibilidad.....	29
VIII. Riesgos críticos.....	29
8.1 Riesgos Internos.....	29
8.2 Riesgos Externos.....	30

8.3 Plan de mitigación .....	30
IX. Propuesta Inversionista .....	31
X. Conclusiones .....	32
Bibliografía y fuentes.....	33
Anexos.....	35

### **Índice de Tablas**

Tabla n° 1, Esquema Aprobación de Decisiones.....	8
Tabla n° 2. Actividades clave para la puesta en marcha – Carta Gantt.....	12
Tabla n° 3. Proyección de Dotación.....	14
Tabla n° 4, Remuneraciones Unitarias por Cargo.....	17
Tabla n° 5. Remuneraciones Anuales Proyectada.....	17
Tabla n° 6, Supuestos para Proyección de Datos Financieros.....	18
Tabla n° 7, Minas Ubicadas según región.....	19
Tabla n° 8, Ingresos proyectados.....	19
Tabla n° 9, Inversión de los activos fijos.....	20
Tabla n° 10, Valor Residual.....	21
Tabla n° 11, Capital de Trabajo.....	21
Tabla n° 12, Balance General proyectado a 5 años.....	22
Tabla n° 13, Estados de Resultados Proyectados 5 Años.....	23
Tabla n° 14, Flujo de caja.....	23
Tabla n° 15, Tasa de Descuento.....	24
Tabla n° 16, Valor de perpetuidad.....	25
Tabla n° 17, Flujos de Caja proyectados a 5 Años.....	26
Tabla n° 18, Valores Payback.....	26
Tabla n° 19, Caja Anual Ajustada.....	26
Tabla n° 20, Indicadores de Rentabilidad.....	27
Tabla n° 21, Punto de equilibrio.....	28
Tabla n° 22, Servicios al segundo año.....	28
Tabla n° 23, Análisis de Sensibilidad.....	29
Tabla n° 24, Porcentaje de participación en la inversión.....	31
Tabla n° 25, Flujo proyectado a 5 Años para los Inversionistas.....	31
Tabla n° 26, VAN Y TIR.....	32

## **Resumen Ejecutivo**

El siguiente proyecto denominado Compañía de Innovación Tecnológica H2 Chile, tiene como finalidad entregar servicios especializados y productos innovadores para la generación de energías de hidrógeno verde, utilizando además dentro de sus procesos tecnología innovadora para la obtención de la energía renovable: el Hidrógeno Verde. Dentro de los servicios prestados se incluye el almacenamiento en beneficio del cliente, asegurando el uso eficiente de esta energía y alineado a conseguir un consumo máximo versus la pérdida generada por el cambio climático a nivel mundial. Cabe mencionar, que, gracias a la capacidad de control y almacenamiento, este servicio permitirá asegurar en el futuro la demanda de energía, cuando ya no existan - o no se deban utilizar - las actuales convencionales.

Chile se ubica en el segundo lugar a nivel mundial en el ranking de mercados emergentes más atractivos para la inversión en energías renovables, de un total de 104 países. Los sectores solares y eólicos están madurando aceleradamente, en 6 años, Chile ha quintuplicado su capacidad de generación de esas fuentes y se proyecta que, al 2030, hasta el 70% de su matriz eléctrica sea renovable. Se estima que el mercado del hidrógeno verde en el año 2030 será de 684 MM USD en todo el territorio nacional.

Existe gran compromiso por parte del Ministerio de Energía de Chile, en incentivar a las empresas a disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero para ayudar a frenar el cambio climático que nos afecta globalmente, el primer paso fue aprobar la ley de la eficiencia energética, que podrá fortalecer la “Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde”, apoyando las nuevas tecnologías para reemplazar la utilizada para abastecerse de una energía verde.

Dentro de los posibles clientes, existen 387 empresas que se han ido sumando a esta tecnología, hasta septiembre 2020, se identifican con capacidad instalada de energías renovables en un 50% de su sistema. Además, uno de los sectores objetivo de la planta de hidrógeno verde, como es la minería, va al alza respecto al precio del cobre, suceso no visto desde hace décadas, alcanzando un peak de USD 4,36 la libra en el primer trimestre del año, asegurando un crecimiento del 2% lo cual incrementa oportunidades de inversión importante para nuevas tecnologías que optimizan los costos de energía, sobre todo considerando que este costo actualmente corresponde al 14% de la producción del cobre.

Es aquí donde este ambicioso proyecto, propone prestar asesorías en la implementación de soluciones en base a esta energía, enfocándose a clientes de la industria

energética, minera y usuarios menores del hidrógeno (amoníaco, alimentación y vidrio), con soluciones dirigidas a las 2 etapas iniciales de obtención de dicha energía, la producción y el almacenamiento.

Las proyecciones realizadas respecto a los ingresos percibidos por servicio de asesorías en negocios relacionados con el hidrógeno verde se encuentran detallados en el capítulo 7, alcanzando \$61.731.192 de ventas en el primer año y ascendiendo a \$692.863.905 en el quinto año, lo que supera más de 10 veces las ventas iniciales proyectadas.

Con respecto al EBITDA, se obtienen valores negativos los primeros años, sin embargo, existe un acuerdo con los inversionistas para cubrir este déficit considerando que se proyecta que, al quinto año, su valor será incrementado en un 44% con respecto de las ventas, que es considerado un ratio de seguridad y confianza.

Dentro del aporte de los inversionistas, está el capital de trabajo inicial de \$130.572.858, esto permite cubrir las operaciones de la compañía por 1 año, obteniendo desde el segundo año un flujo neto positivo y el periodo de recuperación desde el tercer año en adelante. En resumen, para alcanzar el equilibrio en el flujo son necesarios \$193.026.182 para cubrir el déficit de caja de los primeros 2 años.

## **I. Oportunidad de negocio**

Para este capítulo se obtuvo que actualmente la demanda de hidrógeno a nivel nacional es de casi 59.000 toneladas/año (Anexo n° 1), proveniente mayoritariamente del sector de refinería utilizando energía no renovable y se espera que el hidrógeno se incremente seis veces hacia el año 2030 con energías renovables, llegando a un tamaño de mercado de 326.000 toneladas/año (Anexo n° 2)

En general, tiene un gran futuro si se considera que la demanda de fertilizantes de Latinoamérica e importación de hidrógeno anunciada por diversos países, en especial por Japón, asciende a 3.850.000 toneladas/año con un valor de mercado anual asociado de 8.850 MMUSD al año 2030 de H<sub>2</sub>.

Chile se ubica en el segundo lugar a nivel mundial en el ranking de mercados emergentes más atractivos para la inversión en energías renovables, de un total de 104 países, quedando después de India, mientras que es el primero en Latinoamérica, según indica el listado Climatescope 2019, (BloombergNEF) y es el único mercado emergente donde el gobierno y los servicios públicos han asumido compromisos serios para eliminar la generación de carbón. Con esto se espera que para el año 2050 el consumo de hidrógeno

tenga un aumento de un 150% (Anexo n° 4), generando un mercado de cerca de 300 billones de dólares a nivel mundial solo en exportaciones según el ministerio de energía.

La Comisión Nacional de Energía (CNE) de Chile, hasta septiembre 2020, indica que tenemos una capacidad instalada de energías renovables de un 50% del sistema, este aumento se da principalmente en el masivo ingreso de nuevas tecnologías que ha motivado una ampliación de la base de empresas de generación, las que ya suman 387, debiera seguir aumentando durante los próximos años por razones económicas, tecnológicas y medioambientales. El detalle se encuentra en la parte I de este plan de negocios.

## **II. Análisis de la Industria, Competidores, Clientes**

Este capítulo aborda inicialmente los aspectos de la industria bajo la mirada de las herramientas de análisis como lo son PESTEL y las 5 fuerzas de Porter. De estos análisis se puede desprender que el ambiente político y social del país se encuentran inestables debido a la crisis social que se vive. También se habla sobre que las tecnologías y el medio ambiente son parte de los intereses de la población y como factores críticos al momento de tomar decisiones empresariales. El Porter por otro lado nos indica que la industria tiene altos niveles de barreras de entrada y rivalidad entre competidores, que existen sustitutos hace tiempo en el mercado y que los poderes de negociación son altos por parte de los proveedores y clientes, lo que indica un alto nivel de competencia en la industria.

También se dan a conocer cuáles son los principales competidores en el mercado del hidrógeno verde y se caracterizan mediante su tamaño y productos ofrecidos de la cadena de valor. Estos han sido clasificados como empresas dentro de la industria de la energía y empresas productoras de hidrógeno gris en Chile.

El último punto que se detalla en este capítulo es el de los clientes, los cuales están orientados a una relación B2B. De acuerdo a la segmentación realizada se identificaron 4 tipos de potenciales clientes: empresas generadoras de energía, empresas mineras, empresas consumidoras de hidrógeno y a los influenciadores, empresas que puedan requerir de algunos de los servicios asociados al hidrógeno verde.

En la parte I del plan de negocios se detallan los análisis de la industria, los competidores y los clientes.

### **III. Descripción de la empresa y propuesta de valor**

En el desarrollo de este capítulo se aplicó la herramienta CANVAS para entender a priori los factores que pueden influir en la concepción del plan de negocios. Lo más importante corresponde a la propuesta de valor, donde nace la idea de generar asesorías en este nuevo mercado. También fue de mucha importancia identificarlos recursos claves del emprendimiento y entender cómo funciona una empresa de asesoramiento en proyectos de ingeniería, dándole mucho valor al capital humano.

Además, describiremos aspectos básicos del emprendimiento propuesto tales como nombre del proyecto, misión, visión y valores, además del logo que identificara a la empresa. Se definió que el tipo de sociedad será la de Sociedad por Acciones, lo que le permitirá levantar capital e incorporar nuevos socios en cualquier momento. Otro punto que se incluye en un análisis FODA de la empresa, destacando la oportunidad de que Chile tiene uno de los menores costos de producción del hidrógeno verde en nivel mundial.

Al terminar este capítulo se describe como es la estrategia de crecimiento y cómo es que el crecimiento del consumo de hidrógeno, el consumo de energía que existe en Chile y la capacidad instalada de energía renovable en Chile son factores claves para el escalamiento del proyecto. De igual manera, se dan hitos tentativos para el desarrollo del emprendimiento, fijando como 1 a 3 años plazo para concretar las primeras asesorías.

El detalle de este capítulo se encuentra en la parte I del plan de negocios.

### **IV. Plan de Marketing**

El desarrollo de este capítulo se centra en plantear las estrategias de marketing necesarias para obtener éxito en el plan de negocios, comenzando por la fijación de objetivos a corto, mediano y largo plazo, donde destacan los objetivos ventas al 1° año con \$70.000.000. Luego se define la estrategia de segmentación, que coincide con el capítulo 2, apartado clientes. A continuación, se definen los servicios a comercializar, que en nuestro caso son servicio de mantenimiento a la planta de hidrógeno verde, asesoría en la ley de eficiencia energética e inversiones para la construcción de la planta hidrógeno verde y capacitación al personal de la empresa. El siguiente paso fue definir un precio para cada servicio, donde las asesorías

tendrán un cobro de un valor unitario por proyecto, recargado en un 5%. Por último, la estrategia de comunicación es la que guarda mayor importancia, ya que es la que nos permitirá llegar al cliente para concretar las ventas propuestas. Esta estrategia contempla unirse a las asociaciones que tienen relación con este mercado, visitas a terreno con clientes potenciales, utilización de los medios de comunicación con fines publicitarios. Cabe mencionar que el presupuesto planificado para marketing es de \$2,500,000 por mes en promedio. Para más información debe consultar el detalle en la parte I de este plan de negocios.

## **V. Plan de Operaciones**

Las operaciones de H2 Chile son servicios formales en los cuales se crean informes y estudios como producto final para nuestros clientes, con el potencial de construir e implementar una planta de HV. A continuación, se detallarán las actividades que conforman estas operaciones y la forma en que cada cargo interactúa para generar este servicio en tiempo y forma.

### **5.1. Estrategia, alcance y tamaño de las operaciones**

Como parte de las operaciones de H2 Chile, se ha creado una estrategia de operaciones centrándose principalmente en los clientes, empleados y proveedores. El buen manejo de estos stakeholders permitirá mantener un alto nivel en la atención al cliente, generando renombre en el mercado y asegurando continuidad en el flujo de proyectos.

- **Cliente:** Desde su captación, el desarrollo y entrega del proyecto y hasta la puesta en marcha, la gerencia y los ejecutivos comerciales mantendrán una relación estrecha con el cliente. El equipo comercial explicará detalladamente toda nuestra gama de servicios, guiando y asesorando al cliente en la mejor solución posible para sus necesidades, debido a que de este trabajo depende la proyección de recursos que se deben programar.
- **Empleados:** Debido a lo nuevo de este mercado, no existe una gran cantidad de personal con experiencia o capacitado en el hidrógeno verde, por lo que atraer y capacitar a los trabajadores se presenta como el mayor reto operacional. En este sentido se plantea una curva de aprendizaje más prolongada que en otras industrias o aplicaciones. Generar conocimiento mediante alianzas estratégicas con las asociaciones existentes nacionales e internacionales en materia de energía nos permitirá encontrar las mejores fuentes de Know How para educar a nuestros empleados y así impactar de forma positiva en nuestros clientes.

- Proveedores: En Chile, por ser un mercado nuevo no existen proveedores que suministren los principales equipos o repuestos para la construcción de una planta hidrógeno verde, para esto Hidrógeno Chile cuenta con alianza de empresas proveedores que tienen experiencia en el mercado como, ARIEMA una empresa española de referencia en tecnologías de hidrógeno y pilas de combustible en España, con más de 17 años de experiencia, Hoeller Electrolyzer, desarrolland electrolyzers PEM con una convincente relación precio-rendimiento, WEH GmbH: ofrece una gama completa de productos para el abastecimiento de GNC e Hidrógeno, Aspens, desarrolla sistemas y equipos para la producción de hidrógeno verde y su uso para la generación de electricidad y calor mediante celdas de combustible, NPROXX, fabricante de sistemas de almacenamiento de alta presión para el hidrógeno, etc. Para esto es fundamental formar parte de las organizaciones relacionadas con el hidrógeno verde y poder obtener información sobre cuáles son estos proveedores.

Las decisiones operativas que tengan relación con estos 3 temas claves tendrán un proceso de aprobación previo para asegurar que sean acorde a la propuesta de valor de la compañía. Dichas decisiones mantienen el esquema presentado a continuación:

Tabla n° 1, Esquema Aprobación de Decisiones

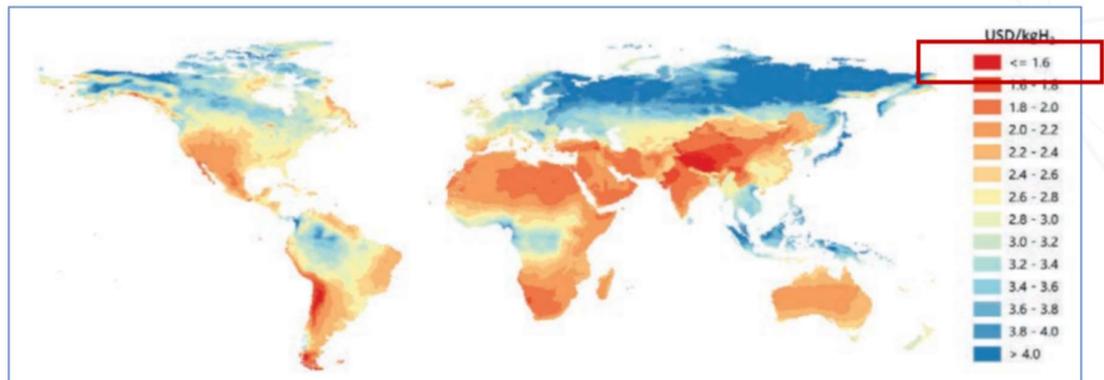
<b>Actividad / Servicio</b>	<b>Responsable de Ejecutar</b>	<b>Responsable de Revisar</b>	<b>Responsable de Aprobar</b>
Captación de Clientes Ofertas de Servicios Asesorías Financieras Charlas Informativas Ferias Empresariales	Ejecutivo Comercial	Gerente	Gerente
Estudio de Vialidad Estudio de Potencial Técnico Energético Diseño de Planta de HV	Ingeniero de Desarrollo	Gerente	Gerente
Supervisión en el proceso de Construcción	Ingeniero de Desarrollo	Ingeniero de Desarrollo / Gerente	Gerente
Actividad de Marketing Presencial y Digital	Ejecutivo Comercial	Ejecutivo Comercial / Gerente	Gerente
Actividades Contables y Administrativas	Ejecutivo Comercial / Gerente	Ejecutivo Comercial / Gerente	Gerente

Fuente: Elaboración Propia

### 5.1.1 Ubicación Geográfica de las Operaciones

La producción del Hidrógeno Verde está ligada necesariamente con la producción de energías renovables como la energía solar y la energía eólica. Chile presenta a lo largo de toda su extensión condiciones favorables para la producción de dichas energías, por lo que es posible producir HV en cualquier ubicación geográfica del territorio nacional. Según un IEA (2019), Chile tiene el potencial para ser el productor de hidrógeno verde con menor valor de producción por sus condiciones climáticas, es decir menos de 1,6 USD/KgH<sub>2</sub>.

Gráfico n° 1, Costo de producción del Hidrógeno Verdes en el Mundo<sup>1</sup>



Sin embargo, hemos decidido poner el foco en las zonas más importantes de generación de energías renovables, como lo es el norte con la energía solar. En el norte, específicamente en las regiones de Arica (I), Antofagasta (II) y Coquimbo (IV) son las que tienen un mayor avance en la producción de energía solar. Esta zona mantiene un nivel de actividad industrial acorde con lo definido como nuestros clientes objetivos, como es la minería en el norte.

### 5.2. Flujo de operaciones

Las operaciones de H<sub>2</sub> Chile comienzan cuando el cliente nos manifiesta su interés por desarrollar un proyecto de energía en HV. Aquí se identifican 2 tipos de productos o servicios, los cuales tienen un comienzo en común, pero que se diferenciarán en su conclusión. Se identifican los proyectos con fines estimativos y teóricos versus los que pasan esta barrera y se materializan.

Para la confección de un proyecto lo primero que debe existir es el contacto de un cliente a través de un llamado telefónico o por vía página web o vía e-mail, redes sociales o

<sup>1</sup> [https://energia.gob.cl/sites/default/files/mini-sitio/estrategia-nacional\\_hidrogeno-verde\\_vdef.pdf](https://energia.gob.cl/sites/default/files/mini-sitio/estrategia-nacional_hidrogeno-verde_vdef.pdf)

simplemente de forma presencial en algún evento o feria empresarial, el cual se ingresa como un requerimiento para ser atendido por un ejecutivo comercial.

El ejecutivo toma el requerimiento asignado un código de identificación, recopilando todos los antecedentes técnicos del proyecto, los del cliente y de los consumidores. Luego se gestiona una visita técnica en el lugar donde se planea realizar la planta para presentar al encargado de desarrollar el proyecto de ingeniería y afinar detalles que pudieran faltar.

En un plazo no mayor a 7 días se presenta la cotización al cliente por el desarrollo de la ingeniería de proyecto para la planta de HV y almacenamiento u otro requerimiento que se estime conveniente, la cual incluye tiempos de planeación, ejecución y puesta en marcha de la implementación.

Si el cliente acepta dicha cotización, se formaliza mediante una orden de compra o contrato para dar comienzo al desarrollo de ingeniería según el plazo indicado en la cotización de proyecto o asesoría. Si la cotización es rechazada, se analizan algunos parámetros para dar una oferta mejorada.

Luego se hace entrega del proyecto al cliente. Aquí se da por terminada la asesoría con fines estimativos y teóricos. Si el cliente quiere llevar a cabo el proyecto, se avanza al segundo tipo de proyectos y se pasa al encargado de administración para que confeccione el contrato por la ejecución de la planta u otros y además coordine los recursos necesarios para llevar a cabo la planta o la asesoría desarrollada.

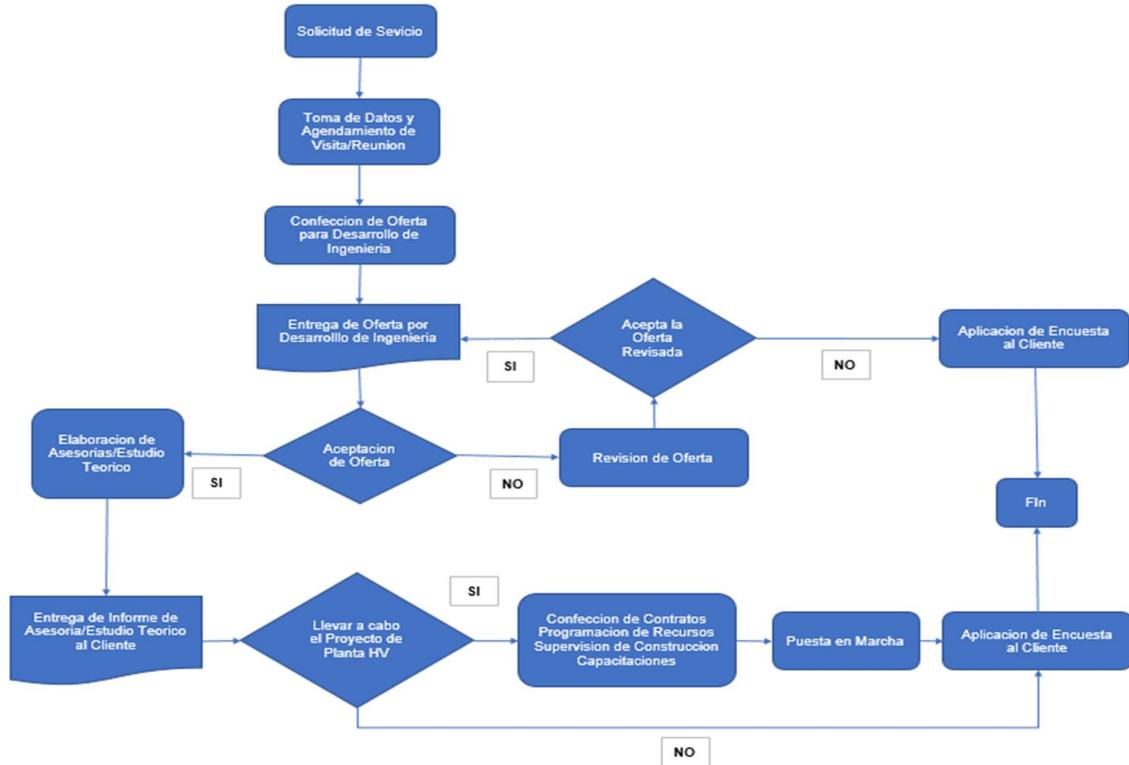
Aquí comienza la etapa de supervisión de construcción del proyecto, donde se acompaña al cliente como inspector técnico e interlocutor con los proveedores y en paralelo se comienza a capacitar al personal del cliente para el uso de los equipos y los procesos productivos correspondientes.

Una vez terminada la etapa de construcción, se pasa a la implementación de la planta, donde ya impartidas las capacitaciones, se acompaña al cliente por un tiempo de 1 año como periodo de garantía. También se aplica una encuesta de retroalimentación al cliente para ir mejorando nuestros servicios.

Como complemento también se ofrecerá al cliente servicios de mantención, asesorías legales y capacitaciones, los cuales se acordarán con el cliente en contratos anexos, previa presentación del área comercial, cuyo flujo es:

1. Toma de requerimientos
2. Confección de cotización
3. Presentación de cotizaciones
4. Aceptación o rechazo de oferta
5. Implementación

Gráfico n° 2, Flujo de Operaciones.



Fuente: Elaboración Propia

### 5.3. Plan de desarrollo e implementación

El inicio de operaciones de H2 Chile se estima hacia el mes 24 desde la constitución de la sociedad, tiempo necesario para realizar las actividades claves para la puesta en marcha de los planes de marketing, celebración de contrato de outsourcing, entre otros, los cuales de detallan a continuación en la carta gantt (Tabla n° 5). Los montos involucrados en estas acciones están detallados en el capítulo 7.

Tabla n° 2. Actividades clave para la puesta en marcha – Carta Gantt

Actividad / Mes	Año 0						Año 1					
	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B1	B2	B3	B4	B5	B6
Constitución de Empresa	■											
Registro de Marca		■	■									
Diseño de Pagina Web, Dominio + Hosting		■										
Inscripción de Empresa en H2			■	■								
Puesta en Marcha Página Web			■									
Arriendo local para oficina en Antofagasta						■	■					
Adquisición de Mobiliarios y Equipos				■	■	■						
Implementación de Software							■					
Celebración de Contrato por Tercerización de servicios contables y de RRHH							■					
Reclutamiento Personal								■	■	■	■	■
Preparación de Showroom en oficina								■				
Determinación e Implementación Plan de Marketing									■	■	■	■
Lanzamiento Comercial de la Marca H2 Chile									■			
Adquisición de vehículos	■	■	■	■	■	■						

Fuente: Elaboración Propia

Las actividades claves para la puesta en marcha, se considera una carta gantt que va avanzando cada dos meses (B=2 meses). El año cero, se procesan y determinan los principales hitos de la compañía que:

Constitución de la empresa: se establece, entre otras cosas, el tipo de Sociedad, en este caso Sociedad por acción, el giro o actividad correspondiente a comercial, los socios que la conformarán, sus aportes de capital respectivos, la forma en que éstos participarán de las utilidades y cómo se responderá en caso de pérdidas. Además, es un respaldo jurídico ante cualquier eventualidad sobre los bienes de las partes involucradas ya que se debe estipular los límites y alcances de las responsabilidades comerciales.

Registro de Marca: El registro de la marca se realiza en la página INAPI y se proyecta para 4 meses. Este registro nos va a permitir hacer un uso exclusivo y excluyente de tu signo distintivo, en relación a unos productos o servicios determinados.

Diseño de la página WEB: Se va a realizar con un servicio, que se realizará en 2 meses, este nos debe brindar la oportunidad de estar en contacto constante con tus clientes, que pueden consultarte en cualquier momento o ver tus productos y/o servicios a cualquier hora.

Adquisiciones de mobiliario, equipos y vehículos (camionetas): El proceso de la compra mobiliario y equipos se va a realizar 6 meses antes del arriendo del local y los vehículos se van a comprar los primeros 6 meses una unidad y antes del año 1 de funcionamiento la siguiente camioneta.

En el segundo año, en el primer mes de la puesta en marcha se contratan los servicios de Recursos humanos y de contabilidad. Además, se implementan las herramientas para trabajo como software.

Al tener los servicios que nos van a prestar para completar la dotación de la compañía, desde el segundo mes se reclutan a los profesionales de los servicios prestados en la compañía.

El lanzamiento comercial de la compañía se va a realizar en el 4 mes del segundo año, este hito es importante porque vamos a introducir nuestros servicios al mercado del Hidrógeno Verde, que vamos a ofrecer a nuestros clientes potenciales, etc., por esta razón es muy importante tener claro la estrategia y el plan de marketing que se va a implementar durante este año.

#### **5.4. Dotación**

Dado que los proyectos son de largo aliento, la proyección de trabajadores por año se mantiene más bien estable durante los primeros 5 años. La dotación mínima de personal con la que debemos contar para iniciar actividades viene dada por las funciones y/o servicios vistos en el 5.1 de este capítulo.

La gerencia estará formada por el gerente general y su asistente ejecutivo, quienes mantendrán al equipo de trabajo coordinado y en constante comunicación mediante reuniones semanales de reporte sobre las actividades ejecutadas y por ejecutar. Ellos también están a cargo de las actividades de administración y de coordinar la relación con el servicio de contabilidad subcontratado.

Para el área de ingeniería se tiene contemplada la incorporación de 2 desarrolladores de proyectos con antecedentes en el área de energía o electricidad. De formación universitaria en cálculo de conversión energética y con interés en aprender e impulsar este nuevo tipo de energía.

El área comercial contacta con 1 ejecutivo que lidera los procesos comerciales y de marketing según lo visto anteriormente.

El resto del equipo lo forman los encargados de mantención, prevención y capacitación, los cuales al igual que los ingenieros de proyecto, debe poseer alguna experiencia en desarrollos de energía, fundamental para homologar los procesos de esta nueva energía.

La siguiente tabla muestra dotación proyectada a 5 años:

Tabla n° 3. Proyección de Dotación.

Dotación										
Clases de coste	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Gerentes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ingeniero de Desarrollo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ingeniero de Desarrollo Asesoría		1	1	1	1	1	1	1	1	1
Secretaria	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ejecutivo Comercial	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ingeniero de Mantención	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Técnico de Mantención	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Ingeniero Capacitación	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ingeniero en prevención Mant	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ingeniero en prevención H2Verde			1	1	1	1	1	1	1	1
Ingeniero especialista H2Verde			2	2	2	2	2	2	2	2
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>14</b>							

Fuente: Elaboración Propia

Para atraer personal con los talentos necesarios para administrar una construcción de una planta de hidrógeno Verde o los distintos servicios que están relacionados, se entregará estabilidad laboral, donde tendrá acceso a un contrato indefinido desde que se incorporen a la compañía, seguro laboral y familia, entrega de beneficios educacionales para el trabajador y su (s) hijo (s).

## **VI. Equipo del proyecto**

Debido a lo nuevo del negocio del HV es que un punto clave para su desarrollo es crear experiencia en el personal. El número de plantas de hidrógeno en el mundo es reducido aun y, por ende, los trabajadores disponibles son pocos y caros. Es por esto que mediante la venta de asesorías y materializando proyectos podremos generar trabajadores capacitados

en Chile. A continuación, detallaremos cuál será la descomposición de nuestro capital humano.

## **6.1 Equipo gestor**

El equipo gestor del H2 Chile estará conformado por 2 profesionales con 15 años de experiencia en el rubro de la minería y la construcción.

Cristina Góngora, titulada como ingeniera en electrónica y civil industrial, será socia y la encargada de la gerencia general de la compañía, encargada de supervisar los procesos comerciales, de marketing y financieros. Actualmente se desempeña como administradora de procesos de mantención en la empresa BHP. Cuenta con una alta capacidad de gestión de equipo en el alcance de metas y debido a su especialización en finanzas, tiene mayor conocimiento para la toma de decisiones en estos temas.

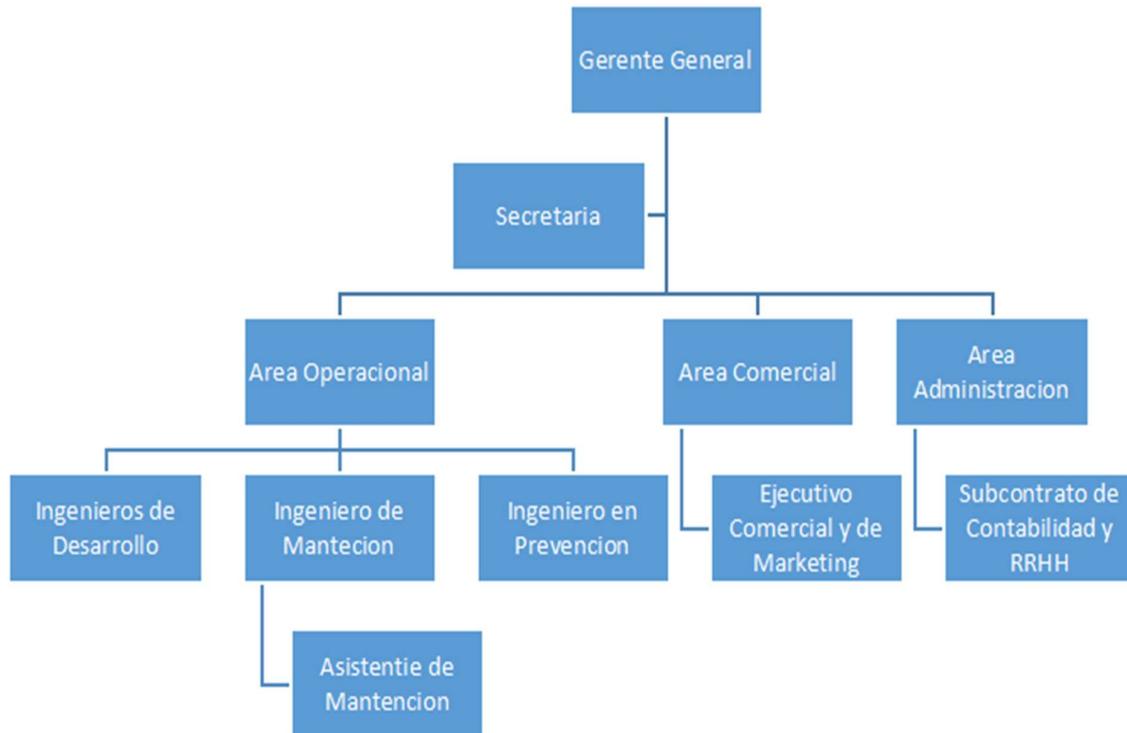
Claudio Bannura, titulado como ingeniero en construcción, será socio y el encargado de la oficina de ingeniería, de los procesos de administración y supervisión de construcción de proyectos. Actualmente se desempeña como jefe de administración en una empresa constructora. Entre sus capacidades se destaca el buen uso de las habilidades blandas para llegar a los stakeholders y sus conocimientos en sistemas de control de gestión, debido a su formación como Magíster en esta área.

En conjunto se complementan las funciones del equipo gestor para el desarrollo de este emprendimiento, el cual no se distancia mucho de las industrias en las cuales se posee bastante experiencia.

## **6.2 Estructura organizacional**

La estructura de la empresa está conformada por las áreas operacionales, comerciales y de administración. Se tercerizan las actividades de contabilidad y RRHH.

Gráfico n° 3, Organigrama.



Fuente: Elaboración Propia

### 6.3 Incentivos y compensaciones

En los primeros 10 años se proyecta remuneración fija para toda la plana de profesionales involucrados en el desarrollo de este emprendimiento debido a que el nivel de ventas esperado es a largo plazo. Los valores que se pueden observar de forma unitaria en la tabla n° 4 están acorde con el mercado actual según el estudio de remuneración de Robert Half 2021, para un nivel medio de experiencia, no el mínimo. Con esto se espera mantener el compromiso en los trabajadores en compensación de parte variable que es más común de utilizar.

Tabla n° 4, Remuneraciones Unitarias por Cargo

Remuneración	Sueldo
Gerentes	1.950.000
Ingeniero de Desarrollo	1.950.000
Secretaria	650.000
Ejecutivo Comercial	1.450.000
Ingeniero de Mantención	1.550.000
Técnico de Mantención	1.000.000
Ingeniero Capacitación	1.450.000
Ingeniero en prevención	1.350.000
Ingeniero especialista H2Verde	1.550.000

Fuente: Elaboración Propia

Con estos valores obtenemos el gasto en RRHH anual proyectado para los próximos 5 años, según se muestra en la siguiente tabla:

Tabla n° 5. Remuneraciones Anuales Proyectada

Remuneración	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Gerentes	23.400.000	24.102.000	24.825.060	25.569.812	26.336.906	27.127.013	27.940.824	28.779.048	29.642.420	30.531.693
Ingeniero de Desarrollo	23.400.000	24.102.000	24.825.060	25.569.812	26.336.906	27.127.013	27.940.824	28.779.048	29.642.420	30.531.693
Secretaria	2.600.000	8.034.000	8.275.020	8.523.271	8.778.969	9.042.338	9.313.608	9.593.016	9.880.807	10.177.231
Ejecutivo Comercial	8.700.000	17.922.000	18.459.660	19.013.450	19.583.853	20.171.369	20.776.510	21.399.805	22.041.799	22.703.053
Ingeniero de Mantención	7.750.000	19.158.000	19.732.740	20.324.722	20.934.464	21.562.498	22.209.373	22.875.654	23.561.924	24.268.781
Técnico de Mantención	15.000.000	37.080.000	38.192.400	39.338.172	40.518.317	41.733.867	42.985.883	44.275.459	45.603.723	46.971.835
Ingeniero Capacitación	7.250.000	17.922.000	18.459.660	19.013.450	19.583.853	20.171.369	20.776.510	21.399.805	22.041.799	22.703.053
Ingeniero en prevención	-	-	17.186.580	17.702.177	18.233.243	18.780.240	19.343.647	19.923.957	20.521.675	21.137.326
Ingeniero especialista H2Verde	-	-	39.465.480	40.649.444	41.868.928	43.124.996	44.418.745	45.751.308	47.123.847	48.537.562

Fuente: Elaboración Propia

Durante los primeros 10 años no se espera reparto de dividendos para ningún accionista ya que los flujos se destinarán a retribuir la inversión de capital de trabajo.

## **VII. Plan Financiero**

Los supuestos para la estimación de ingresos se determinaron usando el segundo grupo de la segmentación determinado en el capítulo 4.2 y en las regiones primera, segunda y cuarta. Cabe destacar que las compañías mineras tienen al menos tres mecanismos para incorporar dicha energía: uso directo de ERNC en algún proceso, mediante un proyecto de ERNC desarrollado por la propia minera para su abastecimiento por medio de hidrógeno verde y lo que se explicaría por razones estructurales como el envejecimiento de las minas, caída en las leyes del mineral, decaimiento de los minerales oxidables, lo que conduce a una producción enfocada en concentrados, proceso altamente intensivo en electricidad y alto consumo de combustible en los camiones CAEX. Además, se consideran los siguientes supuestos:

Tabla n° 6, Supuestos para la Proyección de Datos Financieros

Tabla de supuestos	
Horizonte de evaluación	10 años
Creciente Demanda	Se utilizó el supuesto de aumento del 5% del crecimiento de la energía renovable (Solar y Eólica)
Variación de costos	Se utilizó el supuesto de aumento de los costos de un 3%, del promedio del IPC del 2018 al 2020
Capital Social	Es la inversión más el capital de trabajo
Premio por liquidez	4%
Premio por start-up	2%
Depreciación	Línea
Tasa de impuesto	Se considero un 27% durante todo el periodo de evaluación, entregada por el SII, Impuesto a la Renta de Primera Categoría (Artículo 20 Ley de Impuesto a la Renta
IVA	Se considero un 19% durante todo el periodo de evaluación
Remuneración	Se utilizó el supuesto de aumento de los costos de un 3%, del promedio del IPC del 2018 al 2020
Ingresos	Se utilizó el supuesto de aumento de los costos de un 3%, del promedio del IPC del 2018 al 2020
Ingresos	El servicio de mantención en el segundo año, se considera tener como mínimo un servicio a los procesos, principalmente a planta renovables como solar y eólica.
Ingresos	En el servicio Proyectos H2 verde, se considera un crecimiento promedio de los servicios de la compañía del año anteriores.
Proveedores	El pago de los proveedores se va a realizar a 30 días después de facturación.
Clientes	El pago de los clientes se realiza a 30 días después de la entrega del estado de pago de los servicios.

Fuente: Elaboración Propia

## 7.1 Ingresos

Los ingresos fueron determinados de los siguientes supuestos:

1. Se va a considerar el servicio de mantenimiento en los procesos independientes que tiene una planta de hidrógeno verde, como son los procesos de obtención de electricidad de las plantas solares o fotovoltaica y proceso de almacenamiento de hidrógeno, para darnos a conocer la compañía.
2. Realizar consultorías sobre los procesos de una planta de hidrógeno verde, indicando los beneficios que tiene en ampliar o implementar una planta de hidrógeno verde en la minería.
3. Estudio de proyecto, sobre la implementación de una planta de hidrógeno verde o procesos independientes de esta.
4. La proyección de estos servicios se va a determinar, considerando el número de mineras que existen en la primera, segunda y cuarta región de Chile, correspondiente a un 77% del total de las empresas principales que existen en Chile y el crecimiento anual de la demanda.

Tabla n° 7, Minas Ubicadas según región.

N°	Mineras	Empresas Mineras	Región
1	Los Pelambres	Antofagasta Minerals	Cuarta
2	Centinela	Antofagasta Minerals	Segunda
3	Antucoya	Antofagasta Minerals	Segunda
4	Zaldívar	Antofagasta Minerals/E	Segunda
5	Los Bronces	Anglo American	Metropolitana
6	El soldado	Anglo American	Quinta
7	Fundición Chagres	Anglo American	Quinta
8	Mantos Blanco	Anglo American	Segunda
9	Collahuasi	Anglo American	Primera
10	El Indio	Barrick	Cuarta
11	Pascua-Lama	Barrick	Cuarta
12	Quebrada Blanca	TECK	Segunda
13	Carmen de Andacollo	TECK	Cuarta
14	Minera Escondida	BHP	Segunda
15	Cerro Colorado	BHP	Primera
16	Pampa Norte	BHP	Segunda
17	Gabriela Mistral	Codelco	Segunda
18	Ventana	Codelco	Quinta
19	Rodomiro Tomić	Codelco	Segunda
20	Chuquicamata	Codelco	Segunda
21	Ministro Hales	Codelco	Segunda
22	El teniente	Codelco	Cuarta
23	Salvador	Codelco	Tercera
24	Andina	Codelco	Quinta
25	Las Caldelarias	Freeport-Mc-MoRam	Cuarta
26	El Abra	Freeport-Mc-MoRam	Segunda

Fuente: Elaboración Propia

- Se considera el último año 2021 el crecimiento de la capacidad instalada de planta energía renovable, principalmente solar y eólica como referencia para llevar al 2025 (año 10 de proyección) a un 15% anual del hidrógeno verde, según información entregada por el ministerio de energía.
- Se va a considerar un crecimiento de un 3%, considerando un promedio del IPC de los últimos años (2019 y 2020).

Tabla n° 8, Ingresos proyectados

Servicios	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Servicio de Asesoría	16.400.732	35.528.849	38.562.933	41.856.122	45.430.541	49.310.208	53.521.190	58.091.781	63.052.690	68.437.249
Servicio de estudio proyectos	13.586.339	35.305.712	38.320.741	41.593.247	45.145.218	49.000.519	53.185.054	57.726.939	62.656.692	68.007.433
Servicio de mantención	25.892.558	235.066.576	255.140.738	276.929.188	300.578.324	309.595.674	318.883.544	328.450.050	338.303.552	348.452.658
Servicio de Capacitación	5.851.563	28.069.825	30.474.102	33.076.522	35.901.184	38.967.065	42.294.765	45.906.644	49.826.969	54.082.081
Administración Implementación Planta H2Verde	-	-	225.627.088	244.895.139	265.808.638	283.638.923	302.729.989	323.175.420	345.076.031	368.540.451
<b>Total</b>	<b>61.731.192</b>	<b>333.970.962</b>	<b>588.125.602</b>	<b>638.350.218</b>	<b>692.863.905</b>	<b>730.512.389</b>	<b>770.614.543</b>	<b>813.350.834</b>	<b>858.915.933</b>	<b>907.519.872</b>

Elaboración propia.

## 7.2 Plan de inversión: Propiedad, Planta y Equipo, valor residual y capital de trabajo

### 7.2.1 Inversiones

La inversión de los activos fijos, se va a realizar en el año 0, se va a considerar es para todos los costos inicial de la compañía, entre los que se destacan es: la compra de 2 camioneta, dejar en el funcionamiento de la oficina central que se va a ubicar en la segunda región, ciudad de Antofagasta, que va a permitir estar más cerca de los clientes del sector de la minería y entregar los servicios de asesoría, desarrollo de proyectos, capacitaciones, etc., el monto total de la inversión es de \$53.256.200.

Tabla n° 9, Inversión de los activos fijos.

Item	Cantidad	Costo unitario	Costo Total
Computadores y Equipos TI	10	\$ 600.000	\$ 6.000.000
Escritorios	6	\$ 450.000	\$ 2.700.000
Impresos HP	3	\$ 250.000	\$ 750.000
Mesa de trabajo	1	\$ 500.000	\$ 500.000
Mesa de reunión	1	\$ 600.000	\$ 600.000
Sillas de oficina	10	\$ 200.000	\$ 2.000.000
Sillas de reunión	7	\$ 100.000	\$ 700.000
Pantallas Computadores	10	\$ 200.000	\$ 2.000.000
Tv 60 pulgadas	2	\$ 490.000	\$ 980.000
Camioneta Mitsubichi	2	\$ 17.838.100	\$ 35.676.200
Página Web	1	\$ 1.350.000	\$ 1.350.000
<b>Total</b>	<b>53</b>	<b>\$ 22.578.100</b>	<b>\$ 53.256.200</b>

Elaboración propia.

### 7.2.2 Valor residual de los activos.

El valor residual de los activos depreciables al año 10 es de \$20.386.400, correspondiente a la segunda compra de dos camionetas en el séptimo año del proyecto, determinado según la siguiente tabla:

Tabla n° 10, Valor Residual.

Item	Costo Total	Vida Útil (años)	Total depreciación acumulado año 10	Depreciación Anual	Valor residual
Camioneta Mitsubishi L200	35.676.200	7	15.289.800	5.096.600	20.386.400
Escritorios	2.700.000	10	2.700.000	270.000	-
Mesa de trabajo	500.000	10	500.000	50.000	-
Mesa de reunión	600.000	10	600.000	60.000	-
Sillas de oficina	2.000.000	10	2.000.000	200.000	-
Sillas de reunión	700.000	10	700.000	70.000	-
Computadores y Equipos TI	6.000.000	3	10.000.000	2.000.000	-
Impresos HP	750.000	3	1.250.000	250.000	-
Pantallas Computadores	2.000.000	3	3.333.333	666.667	-
Tv 60 pulgadas	980.000	3	1.633.333	326.667	-
Página Web	1.350.000	3	2.250.000	450.000	-
<b>Total</b>	<b>53.256.200</b>		<b>40.256.467</b>	<b>9.439.933</b>	<b>20.386.400</b>

Fuente: Elaboración Propia

### 7.2.3 Capital de trabajo

Se realizó el cálculo del máximo déficit negativo acumulado en los primeros 12 meses de operaciones de la empresa y así obtener el monto necesario para desarrollar actividades de los servicios. El monto máximo de capital de trabajo requerido representa CLP 70.016.658 en el duodécimo mes, los gastos principales corresponden a sueldos, capacitaciones, certificaciones, implementación del plan de Marketing y arriendo de local.

Tabla n° 11, Capital de Trabajo.

Item	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Ingresos	-	-	-	-	-	-
Sueldos	3.900.000	3.900.000	3.900.000	3.900.000	3.900.000	3.900.000
Gastos administrativos	3.550.150	1.195.000	1.195.000	1.195.000	1.195.000	1.197.970
Gastos Operacionales	565.150	450.000	450.000	450.000	450.000	452.970
Costo Marketing	205.000	205.000	205.000	205.000	205.000	205.000
<b>Capital de Trabajo</b>	<b>-8.220.300</b>	<b>-5.750.000</b>	<b>-5.750.000</b>	<b>-5.750.000</b>	<b>-5.750.000</b>	<b>-5.755.940</b>
<b>Capital de trabajo Acumulado</b>	<b>-8.220.300</b>	<b>-13.970.300</b>	<b>-19.720.300</b>	<b>-25.470.300</b>	<b>-31.220.300</b>	<b>-36.976.240</b>

Item	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Ingresos	2.150.905	5.826.319	13.438.492	13.438.492	13.438.492	13.438.492
Sueldos	6.700.000	12.700.000	13.350.000	13.350.000	13.350.000	13.350.000
Gastos administrativos	1.265.000	1.348.400	1.340.000	1.340.000	1.340.000	1.342.970
Gastos Operacionales	825.150	2.054.150	2.470.000	2.470.000	2.470.000	2.475.940
Costo Marketing	205.000	205.000	205.000	205.000	205.000	205.000
<b>Capital de Trabajo</b>	<b>-6.844.245</b>	<b>-10.481.231</b>	<b>-3.926.508</b>	<b>-3.926.508</b>	<b>-3.926.508</b>	<b>-3.935.418</b>
<b>Capital de trabajo Acumulado</b>	<b>-43.820.485</b>	<b>-54.301.716</b>	<b>-58.228.224</b>	<b>-62.154.732</b>	<b>-66.081.240</b>	<b>-70.016.658</b>

Fuente: Elaboración Propia

### 7.3 Estado de Situación Financiera y Resultados proyectados.

En el presente estado de Situación Financiera de la compañía H<sub>2</sub>Chile con un horizonte de tiempo de 10 años.

## Supuestos:

- Se estima que no existirá deuda financiera y la empresa se constituirá con aportes de inversionistas que totalizan CLP 48.076.414, correspondiente a un 39% del mayor déficit del capital de trabajo y la inversión.
- Cuentas por cobrar: Los contratos de mantención, asesorías, capacitación, desarrollo de proyecto, etc. una cobrabilidad mensual.
- Cuentas por pagar: Se consideran todos los servicios que utilizan los trabajadores para entregar servicios a los clientes, como proveedores Hoteleros, Aéreos, alimentación y los gastos básicos para hacer funcionar la oficina en la ciudad de Antofagasta como consumo de agua, electricidad, internet, celular, etc.
- Se va a considerar un crecimiento de un 3%, considerando un promedio del IPC de los últimos años (2019 y 2020).

### 7.3.1 Estado de Situación Financiera

Tabla n° 12, Balance General proyectado a 10 años.

	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5	Año6	Año7	Año8	Año9	Año10
<b>Activos</b>										
<b>Activos Corrientes</b>										
Efectivo equivalente	12.209.444	189.575.615	396.644.428	371.744.368	405.437.589	438.177.171	472.944.999	474.214.423	513.518.223	555.362.464
Cuentas por cobrar	<b>5.144.266</b>	<b>27.830.914</b>	<b>49.010.467</b>	<b>53.195.852</b>	<b>57.738.659</b>	<b>60.876.032</b>	<b>64.217.879</b>	<b>67.779.236</b>	<b>71.576.328</b>	<b>75.626.656</b>
Servicio de Asesoría	1.366.728	2.960.737	3.213.578	3.488.010	3.765.878	4.109.184	4.460.099	4.840.982	5.254.391	5.703.104
Servicio de estudio proyectos	1.132.195	2.942.148	3.193.395	3.466.104	3.762.102	4.083.377	4.432.088	4.810.578	5.221.391	5.667.296
Servicio de mantención	2.157.713	19.588.881	21.261.728	23.077.432	25.048.194	26.799.639	26.573.629	27.370.838	28.191.963	29.037.722
Servicio de Capacitación	487.630	2.339.152	2.539.508	2.756.377	2.991.765	3.247.255	3.524.564	3.825.554	4.152.247	4.506.840
Administración e implementación Planta H.Verde	-	-	18.802.257	20.407.928	22.150.720	23.636.577	25.227.489	26.981.285	28.756.386	30.711.704
<b>Total Activos Corrientes</b>	<b>17.353.710</b>	<b>217.406.528</b>	<b>385.651.895</b>	<b>424.940.219</b>	<b>463.176.247</b>	<b>499.053.203</b>	<b>537.159.877</b>	<b>541.993.659</b>	<b>585.094.551</b>	<b>630.989.120</b>
<b>Activos No corrientes</b>										
Propiedad, Planta y Equipos (neto de Depreciación)	48.816.267	34.376.333	24.936.400	19.189.800	13.448.200	7.696.600	1.950.000	31.879.600	26.133.000	20.386.400
Camionetas	30.579.600	25.483.000	20.386.400	15.289.800	10.193.200	5.096.600	-	30.579.600	25.483.000	20.386.400
Muebles Oficina	5.850.000	5.200.000	4.550.000	3.900.000	3.250.000	2.600.000	1.950.000	1.300.000	650.000	-
Equipos Tecnológicos	7.386.667	3.693.333	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total Activos No Corriente</b>	<b>48.816.267</b>	<b>34.376.333</b>	<b>24.936.400</b>	<b>19.189.800</b>	<b>13.448.200</b>	<b>7.696.600</b>	<b>1.950.000</b>	<b>31.879.600</b>	<b>26.133.000</b>	<b>20.386.400</b>
<b>Total</b>	<b>61.169.976</b>	<b>251.782.862</b>	<b>410.588.295</b>	<b>444.130.019</b>	<b>476.619.447</b>	<b>506.749.803</b>	<b>539.109.877</b>	<b>573.873.259</b>	<b>611.227.551</b>	<b>651.375.520</b>
<b>Pasivos</b>										
<b>Pasivos Corrientes</b>										
Proveedores Operacional	826.669	2.114.905	6.617.505	7.150.470	7.727.965	7.731.264	7.734.642	7.788.122	7.744.705	7.745.397
Proveedores Administrativos	1.458.708	1.481.955	1.499.382	1.524.707	1.552.758	1.583.420	1.616.593	1.652.195	1.690.154	1.730.412
Proveedores Marketing	205.000	211.150	214.240	217.423	220.701	224.077	227.555	231.137	234.627	238.627
Impuestos por pagar	-	16.229.359	75.325.764	84.230.432	92.838.189	100.363.310	109.688.722	119.064.316	129.137.762	138.964.821
<b>Total Pasivos Corrientes</b>	<b>2.490.376</b>	<b>20.037.369</b>	<b>83.656.891</b>	<b>93.123.032</b>	<b>102.339.633</b>	<b>110.502.071</b>	<b>119.268.512</b>	<b>128.685.769</b>	<b>138.804.448</b>	<b>149.679.257</b>
<b>Total Pasivos</b>	<b>2.490.376</b>	<b>20.037.369</b>	<b>83.656.891</b>	<b>93.123.032</b>	<b>102.339.633</b>	<b>110.502.071</b>	<b>119.268.512</b>	<b>128.685.769</b>	<b>138.804.448</b>	<b>149.679.257</b>
<b>Patrimonio</b>										
Capital Social	123.272.858	123.272.858	123.272.858	123.272.858	123.272.858	123.272.858	123.272.858	123.272.858	123.272.858	123.272.858
Utilidad (pérdida) después de Impuesto	64.593.258	108.472.635	203.658.547	227.734.130	251.006.957	272.974.874	296.568.507	321.914.632	349.150.245	378.423.405
<b>Total Patrimonio</b>	<b>58.679.600</b>	<b>231.745.493</b>	<b>326.931.404</b>	<b>351.006.988</b>	<b>374.279.814</b>	<b>396.247.732</b>	<b>419.841.365</b>	<b>445.187.490</b>	<b>472.423.103</b>	<b>501.696.263</b>
<b>Total Pasivos+Patrimonio</b>	<b>61.169.976</b>	<b>251.782.862</b>	<b>410.588.295</b>	<b>444.130.019</b>	<b>476.619.447</b>	<b>506.749.803</b>	<b>539.109.877</b>	<b>573.873.259</b>	<b>611.227.551</b>	<b>651.375.520</b>

Fuente: Elaboración Propia

### 7.3.2 Resultados proyectados

Tabla n° 13, Estados de Resultados Proyectados 10 Años.

Estados de Resultados	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos		61.731.192	333.970.962	588.125.602	638.350.238	692.863.905	730.512.389	770.614.543	813.350.834	858.915.933	907.519.872
Costo Operación		62.220.027	129.453.780	227.578.154	246.626.963	267.290.921	272.566.910	278.001.219	283.598.536	289.363.773	295.301.966
<b>Margen Bruto</b>		<b>488.834</b>	<b>204.517.182</b>	<b>360.547.448</b>	<b>391.723.256</b>	<b>425.572.984</b>	<b>457.945.459</b>	<b>492.613.325</b>	<b>529.752.298</b>	<b>569.552.160</b>	<b>612.217.906</b>
Gastos Administrativos		52.204.490	67.841.455	69.552.324	71.403.022	73.332.828	75.552.812	77.798.797	80.132.761	82.536.743	85.012.846
Gastos Marketing		2.460.000	2.533.800	2.570.880	2.609.072	2.648.411	2.727.863	2.809.699	2.893.990	2.980.809	3.070.234
<b>EBITDA</b>		<b>-55.153.324</b>	<b>134.141.928</b>	<b>288.428.244</b>	<b>317.711.162</b>	<b>349.591.746</b>	<b>379.684.784</b>	<b>412.004.829</b>	<b>446.725.548</b>	<b>484.034.607</b>	<b>524.134.827</b>
Depreciación y Amortización		9.439.933	9.439.933	9.439.933	5.746.600	5.746.600	5.746.600	5.746.600	5.746.600	5.746.600	5.746.600
<b>EBIT</b>		<b>-64.593.258</b>	<b>124.701.994</b>	<b>278.988.311</b>	<b>311.964.562</b>	<b>343.845.146</b>	<b>373.938.184</b>	<b>406.258.229</b>	<b>440.978.948</b>	<b>478.288.007</b>	<b>518.388.227</b>
Otros financieros											
Utilidades antes de Impuesto		-64.593.258	124.701.994	278.988.311	311.964.562	343.845.146	373.938.184	406.258.229	440.978.948	478.288.007	518.388.227
Impuestos a la renta 27%			16.229.359	75.325.764	84.230.432	92.838.189	100.963.310	109.689.722	119.064.216	129.137.762	139.964.821
<b>Utilidad (pérdida) después de Impuesto</b>		<b>-64.593.258</b>	<b>108.472.635</b>	<b>203.658.547</b>	<b>227.734.130</b>	<b>251.006.957</b>	<b>272.974.874</b>	<b>296.568.507</b>	<b>321.914.632</b>	<b>349.150.245</b>	<b>378.423.405</b>

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla se presenta el estado de resultados proyectado desde el año 1 hasta el año 10. Se evidencia que en el año 1 la empresa obtiene un EBIT negativo debido al inicio de la operación de la compañía, en el año 2 se evidencia un crecimiento sostenido de los ingresos, junto con el EBITDA de la compañía.

### 7.4 Proyección del flujo de caja

En la proyección del flujo de caja se consideró una proyección de 10 años (perpetuidad creciente), donde el primer año de la compañía no obtiene utilidades y desde el segundo año la empresa comienza a tener utilidades, principalmente por el servicio de mantención a los distintos procesos que puede complementar una planta de hidrógeno verde.

Tabla n° 14, Flujo de caja

Estados de Resultados	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Utilidad (pérdida) después de Impuesto		-64.593.258	108.472.635	203.658.547	227.734.130	251.006.957	272.974.874	296.568.507	321.914.632	349.150.245	378.423.405
Depreciación y Amortización		9.439.933	9.439.933	9.439.933	5.746.600	5.746.600	5.746.600	5.746.600	5.746.600	5.746.600	5.746.600
Inversión en activo fijo	53.256.200										
Inversión en Capital de Trabajo	70.016.658										
Valor Presente Flujo Futuro											1.884.406.001
Flujo Neto Puro Activos	-123.272.858	-55.153.324	117.912.569	213.098.480	233.480.730	256.753.557	278.721.474	302.315.107	327.661.232	354.896.845	384.170.005
<b>Flujo Neto Acumulado</b>	<b>-123.272.858</b>	<b>-178.426.182</b>	<b>-60.513.613</b>	<b>152.584.867</b>	<b>386.065.597</b>	<b>642.819.154</b>	<b>921.540.628</b>	<b>1.223.855.735</b>	<b>1.551.516.967</b>	<b>1.906.413.812</b>	<b>4.174.989.819</b>

Fuente: Elaboración Propia

Para calcular la proyección del flujo de caja, debemos calcular la tasa de interés y el valor presente de la perpetuidad que se va a utilizar en la proyección.

### 7.4.1 Tasa de interés

En el cálculo de la tasa de interés se utilizó el método CAPM (Capital Assets Pricing Model) para determinar la tasa de descuento de acuerdo al riesgo de una empresa sin deuda con un horizonte de tiempo de 5 años, las variables que se tomaron en cuenta son:

$$Td = Rf + \beta(Rm - Rf) + \text{Premio por liquidez} + \text{Premio por startup}$$

El cálculo de la tasa de descuento se determina con los siguientes parámetros:

- Td = Tasa de descuento exigida a una empresa sin deuda.
- Rf = Rentabilidad de un activo sin riesgo<sup>2</sup>. Se tomó en cuenta la tasa de los bonos licitados por el Banco Central de Chile en 10 años.
- $\beta$  = Beta patrimonial<sup>3</sup> de una empresa sin deuda, riesgo sistemático de la industria “Green & Renewable Energy” obtenida de Damoradan Online, consultado en enero 2021.
- Rm = Riesgo de mercado de Chile<sup>4</sup>, tomado de Damoradan Online, consultado enero 2021.
- Premio por liquidez = 4%
- Premio por startup = 2,2%.

Tabla n° 15, Tasa de Descuento

Cálculo de la tasa de descuento		
Beta patrimonial sin deuda	$\beta$	0,67
Riesgo de mercado de Chile	Rm	5,40%
Tasa libre de riesgo	Rf	2,49%
Premio riesgo de mercado	Premio por liquidez	4,00%
Premio Start-Up	Premio por startup	2,20%
<b>Tasa de descuento</b>	<b>Td</b>	<b>10,64%</b>

Fuente: Elaboración Propia

<sup>2</sup> [https://si3.bcentral.cl/Siete/ES/Siete/Cuadro/CAP\\_TASA\\_INTERES/MN\\_TASA\\_INTERES\\_09/TMS\\_15/T311](https://si3.bcentral.cl/Siete/ES/Siete/Cuadro/CAP_TASA_INTERES/MN_TASA_INTERES_09/TMS_15/T311)

<sup>3</sup> Fuente: [http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New\\_Home\\_Page/datafile/Betas.html](http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html)

<sup>4</sup> Fuente: [http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New\\_Home\\_Page/datafile/ctryprem.html](http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/ctryprem.html)

## 7.4.2 Valor de perpetuidad

El Valor de la perpetuidad al final del periodo discreto de proyección se considera en el año 5, considerando el flujo de caja del periodo, la tasa de interés y de perpetuidad:

$$\text{Valor de Perpetuidad} = \text{FLC del último año} * (1 + \text{tasa de perpetuidad}) / (\text{tasa de descuento} - \text{tasa de perpetuidad})$$

Para determinar el valor de perpetuidad creciente se consideró 3 escenarios de tasa de crecimiento de largo plazo, considerando para la evaluación una tasa de crecimiento del 3% lo más cercano a la proyección del Índice de precio del consumidor y para obtener el valor presente de la perpetuidad se considera un periodo 10.

$$\text{Valor presente de la perpetuidad} = \text{Valor de Perpetuidad} / (1 + \text{tasa de descuento})^{10}$$

Tabla n° 16, Valor de perpetuidad

	A	B	C
Tasa de crecimiento de largo plazo	2,0%	3,0%	0,9%
Tasa de descuento	10,6%	10,6%	10,6%
Calculo de perpetuidad de los flujos	3.031.223.627	5.179.458.691	2.659.880.064
Valor presente de la perpetuidad	1.828.365.550	1.884.406.001	1.604.379.510

Fuente: Elaboración Propia

## 7.5 Evaluación financiera del proyecto

Se realizó la evaluación proyecto puro considerando flujos infinitos en el año 5 (perpetuidad creciente) y un impuesto a la renta de un 27%<sup>5</sup>, durante el año 0 los flujos negativos representan la inversión en activos fijos por CLP 53.256.200 y el funcionamiento de la compañía a partir de enero 2021 y a partir del año 2 en adelante la empresa obtiene flujos positivos.

<sup>5</sup> [https://www.sii.cl/aprenda\\_sobre\\_impuestos/impuestos/imp\\_directos.htm](https://www.sii.cl/aprenda_sobre_impuestos/impuestos/imp_directos.htm)

Tabla n° 17, Flujos de Caja proyectados a 10 Años.

Estados de Resultados	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	Año0	Año 1	Año 2	Año 3	Año4	Año5	Año 6	Año7	Año 8	Año9	Año 10
Ingresos		61.731.192	333.970.962	588.125.602	638.350.218	692.863.905	730.512.389	770.614.543	813.350.834	858.915.993	907.519.872
Costo Operación		62.220.027	129.453.780	227.578.154	246.626.963	267.290.921	272.566.930	278.001.219	283.598.536	289.363.773	295.301.966
<b>Margen Bruto</b>		<b>-488.834</b>	<b>204.517.182</b>	<b>360.547.448</b>	<b>391.723.256</b>	<b>425.572.984</b>	<b>457.945.459</b>	<b>492.613.325</b>	<b>529.752.298</b>	<b>569.552.160</b>	<b>612.217.906</b>
Gastos Administrativos		52.204.490	67.841.455	69.552.324	71.403.022	73.332.828	75.532.812	77.798.797	80.132.761	82.536.743	85.012.846
Gastos Marketing		2.460.000	2.533.800	2.570.880	2.609.072	2.648.411	2.727.863	2.809.699	2.893.990	2.980.809	3.070.234
<b>EBITDA</b>		<b>55.153.324</b>	<b>134.141.928</b>	<b>288.424.244</b>	<b>317.711.162</b>	<b>349.591.746</b>	<b>379.684.784</b>	<b>412.004.829</b>	<b>446.725.548</b>	<b>484.094.607</b>	<b>524.194.827</b>
Depreciación y Amortización		9.439.933	9.439.933	9.439.933	5.746.600	5.746.600	5.746.600	5.746.600	5.746.600	5.746.600	5.746.600
<b>EBIT</b>		<b>64.593.258</b>	<b>124.701.994</b>	<b>278.984.311</b>	<b>311.964.562</b>	<b>343.845.146</b>	<b>373.988.184</b>	<b>406.258.229</b>	<b>440.978.948</b>	<b>478.288.007</b>	<b>518.388.227</b>
Otros financieros											
<b>Utilidades antes de Impuesto</b>		<b>64.593.258</b>	<b>124.701.994</b>	<b>278.984.311</b>	<b>311.964.562</b>	<b>343.845.146</b>	<b>373.988.184</b>	<b>406.258.229</b>	<b>440.978.948</b>	<b>478.288.007</b>	<b>518.388.227</b>
Impuestos a la renta 27%		16.229.359	16.229.359	75.325.764	84.230.432	92.838.189	100.963.310	109.689.722	119.064.516	129.137.762	139.964.821
<b>Utilidad (pérdida) después de Impuesto</b>		<b>64.593.258</b>	<b>108.472.635</b>	<b>203.658.547</b>	<b>227.734.130</b>	<b>251.006.957</b>	<b>272.974.874</b>	<b>296.568.507</b>	<b>321.914.432</b>	<b>349.150.245</b>	<b>378.423.405</b>
Depreciación y Amortización		9.439.933	9.439.933	9.439.933	5.746.600	5.746.600	5.746.600	5.746.600	5.746.600	5.746.600	5.746.600
Inversión en activo fijo	53.256.200										
Inversión en Capital de Trabajo	70.016.658										
Valor Presente Flujo Futuro											1.884.406.001
Flujo Neto Puro Activos	-123.272.858	-55.153.324	117.912.569	213.098.480	233.480.730	256.753.557	278.721.474	302.315.107	327.661.232	354.896.845	384.170.005
<b>Flujo Neto Acumulado</b>	<b>-123.272.858</b>	<b>-178.426.182</b>	<b>60.513.613</b>	<b>152.584.967</b>	<b>386.065.597</b>	<b>642.819.154</b>	<b>921.540.628</b>	<b>1.223.855.735</b>	<b>1.551.516.967</b>	<b>1.906.413.812</b>	<b>4.174.989.819</b>

Fuente: Elaboración Propia

Tabla n° 18, Valores Payback

VAN	1.120.698.403
TIR	71%
Payback	3

Fuente: Elaboración Propia

El Valor actual neto (VAN) a 10 años de proyección es positivo y la Tasa Interna de Retorno (TIR) es un 71%, superando la tasa de descuento. Al calcular Payback durante los primeros 10 años de proyección la compañía alcanza a recuperar la inversión del capital en el 3 año.

Para calcular payback se debe considerar el número de periodo a, inmediatamente anterior hasta la recuperación del desembolso inicial, además la suma de los flujos hasta el número y flujo es el valor del flujo de caja en que año se recupera la inversión.

$$\text{Payback} = a + (\text{Inversión to-caja acumulada Periodo } a) / \text{Caja Ajustada}$$

Tabla n° 19, Caja Anual Ajustada

Año	Caja Anual	Caja Ajustada	Caja Acumulada Ajustada
0	-123.272.858	-123.272.858	-123.272.858
1	-55.153.324	-49.849.488	-173.122.346
2	117.912.569	96.324.801	-76.797.545
3	213.098.480	157.342.984	80.545.440

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se determinan los indicadores financieros:

Tabla n° 20, Indicadores de Rentabilidad

Indicadores	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Margen Bruto	-1%	61%	61%	61%	61%	63%	64%	65%	66%	67%
Margen de utilidad neta	-105%	37%	47%	49%	50%	51%	53%	54%	56%	57%
EBIT/Ventas	-105%	37%	47%	49%	50%	51%	53%	54%	56%	57%
ROI- Retorno de la inversión	-89%	104%	127%	129%	131%	139%	148%	158%	167%	177%
ROE- Retorno sobre el patrimonio	-110%	47%	62%	65%	67%	69%	71%	72%	74%	75%
Razón Corriente- liquidez del negocio	7	11	5	5	5	5	5	4	4	4

Fuente: Elaboración Propia

Los Indicadores obtenidos en la proyección de los 10 años son:

El margen bruto en ventas es negativo el primer año, debido a que la compañía comienza a darse a conocer y puesta en marcha de los servicios, impactando los costos operativos, desde el segundo año es positivo y se mantiene constante donde comienza a adjudicarse contratos como de mantención, donde impacta positivamente en los ingresos. El margen de utilidad neta es negativo en el primer año debido a los gastos de venta, operativos y administrativos. A partir del año 2 se mantiene positivo y constante, principalmente por los ingresos que obtiene la compañía por los servicios de mantención.

El ROI el primer año es negativo, debido a la pérdida en el primer período, desde el 2 año se evidencia un retorno de la inversión y patrimonio de 104%.

El ROE, en los primeros años es negativo, debido a la pérdida del período, desde el 2 año se evidencia un retorno de la inversión y patrimonio de 47%.

La razón corriente se mantiene constante desde el 3 año, donde los pasivos aumentan a razón de los activos de manera sostenida.

## 7.6 Punto de equilibrio

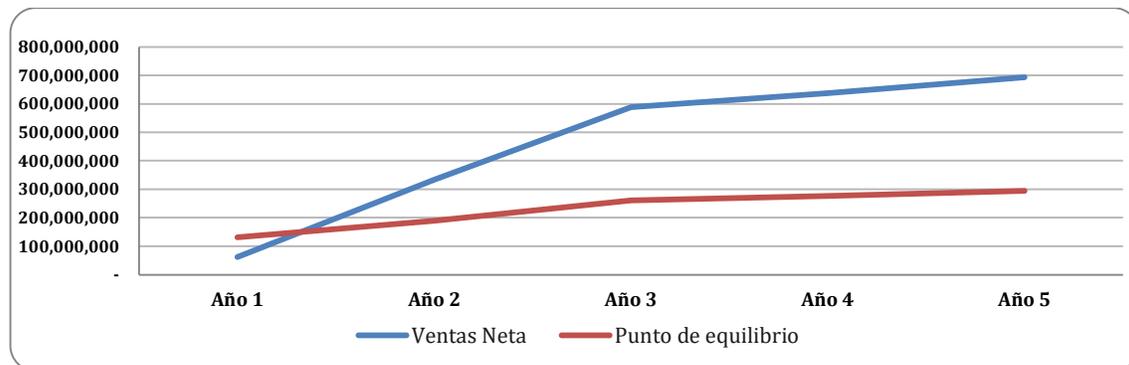
Tabla n° 21, Punto de equilibrio

Punto de equilibrio	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas Neta	61.731.192	333.970.962	588.125.602	638.350.218	692.863.905
Costos Fijos Totales	112.436.667	207.456.894	270.444.049	278.681.595	287.180.201
Costos variables Totales	13.777.340	27.480.598	81.100.148	87.147.403	93.728.455
Punto de equilibrio	144.740.186	226.057.935	313.702.335	322.742.287	332.106.530

Fuente: Elaboración Propia

Punto de equilibrio =  $\text{Costos Fijos Totales} / ((1 - \text{Costos Variables Totales}) / \text{Ventas Netas})$

Gráfico n° 11, Punto de Equilibrio.



Fuente: Elaboración Propia

El nivel de ventas necesario para cubrir los costos totales de la compañía es de CLP 189.734.187. La empresa podrá alcanzar el punto de equilibrio pasado el primer año y luego con facilidad en el año 2 los ingresos deben aumentar un 41%.

Tabla n° 22, Servicios al segundo año.

Análisis Servicios al 2 año	Normal		Aumento al 41%	
	Ingresos	N° Meses de Servicios	Ingresos	N° Meses de Servicios
Servicio de Asesoría	35.528.849	6	50.253.022	9
Servicio de estudio proyectos	35.305.712	5	49.937.411	7
Servicio de mantención	235.066.576	12	332.484.902	17
Servicio de Capacitación	28.069.825	12	39.702.766	16
Administración Implementación Planta H2Verde	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>333.970.962</b>		<b>472.378.101</b>	

Fuente: Elaboración Propia

Al aumentar los servicios a un 41%, podemos visualizar que desde el segundo año la compañía va a tener más de un contrato del servicio de mantenimiento y de capacitación.

## 7.7 Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad utilizó una matriz de aumentos y disminuciones de las variables en las ventas y los costos de ventas entre un -20%, 0% y 20%. Los escenarios del proyecto con un horizonte de tiempo de 5 años son:

El escenario más favorable, es tener un nivel de venta +20% y un menor costo de ventas 20%, pero no sería viable porque al tener más ventas este debe tener más costos. En cambio, en el escenario con un nivel de venta y costos con un 20% más, el VAN y TIR es más optimista.

Menos favorables, cuando las ventas no son favorables y existe un mayor costo de un 20%.

Tabla n° 23; Análisis de Sensibilidad

	Ventas -20%	Escenario Actual	Ventas +20%	
VAN	252.389.902	487.271.547	722.153.193	Costos de ventas -20%
TIR	46%	70%	91%	
VAN	156.345.952	1.120.698.403	626.109.243	Escenario Actual
TIR	34%	71%	82%	
VAN	60.302.003	295.183.648	530.065.294	Costos de ventas +20%
TIR	20%	49%	72%	

Fuente: Elaboración Propia

## VIII. Riesgos críticos

Siempre es sano mantener a la vista los posibles tropezones que podrían llegar a tener iniciativas como la creación de un emprendimiento, por lo que a continuación se detallan algunos de los posibles riesgos a los cuales se podría enfrentar H2 Chile.

### 8.1 Riesgos Internos

- Experiencia en el Hidrógeno Verde: Querer entrar a un negocio que no tiene un mercado formado, puede significar que los tiempos programados para cumplir los hitos planteados en el capítulo 5 tengan retraso por requerir un esfuerzo mayor en adquirir conocimientos y experiencias, que parecen ser escasas. Si bien es cierto que internacionalmente ya hay bastante camino recorrido, la idea inicial es formar personal para desarrollar las operaciones en Chile.

- **Relación con el Cliente:** Llegar a establecer una relación tipo “Sociedad” con el cliente es una necesidad que toma mucha importancia en este tipo de empresas, por lo que no lograr un alto grado de vinculación puede resultar en un mal negocio, debido que mientras más estrecha será esta relación, más se podrán cumplir con los objetivos del cliente.
- **Nivel de Motivación de los Trabajadores:** El modelo de remuneraciones hace que se ha planteado no deja espacio para entregar incentivos monetarios en los primeros años de vida de la empresa, por lo que se vuelve relevante lograr el engagement mediante las labores propias de un nuevo mercado de energía y promover la motivación desde las inquietudes internas de los colaboradores.

## **8.2 Riesgos Externos**

- **Competidores Extranjeros:** Debido al atractivo potencial del mercado local, empresas competidoras del extranjero con experiencia en mercados internacionales podrían iniciar operaciones en Chile y hacer más difícil el proceso de captar clientes y aumentar la ocupación del mercado.
- **Regulaciones y Leyes:** Actualmente no existe legislación ni regulación específica para el Hidrógeno Verde, lo que representa incertidumbre en los pasos a seguir para la planificación de los proyectos, ya que la emisión de una norma en particular puede encarecer o dejar obsoleta parte o hasta un proyecto completo.
- **Situación Sociopolítica:** Actualmente en Chile se está viviendo un momento histórico originado por los movimientos sociales, los que están generando posibles cambios en la constitución nacional. Esto ha causado un ambiente de inestabilidad que puede repercutir de forma negativa en las inversiones para este tipo de emprendimientos, limitando las oportunidades para generar planes piloto que impulsen el mercado.
- **Usos y Tecnología:** Si los usos para esta energía no encuentran una aplicabilidad con buena relación costo/beneficio se podrían ver reducidas las iniciativas en hidrógeno verdes. Este punto va de la mano con los avances en la tecnología, la cual aún se encuentra en estudio y desarrollo. De ambos temas depende el atractivo de la industria para invertir.

## **8.3 Plan de mitigación**

Para los riesgos internos se propone realizar una búsqueda de talento que tenga formación en el ámbito de la electricidad, con algún grado de especialización en energías renovables y formarlos a través de cursos o charlas, internacionales o nacionales, de manera online de preferencia, para asegurar que la base del conocimiento está presente en la organización. En la medida de lo posible, se propone también realizar visitas a terreno para

lograr adquirir experiencia en los aspectos más técnicos que conlleva el negocio. Estas medidas apuntan directamente a evitar retrasos en las entregas, mantener motivados a los colaboradores y generar lazos más fuertes con nuestros clientes.

Para los riesgos externos solo es posible estar atento a los posibles cambios que puedan ocurrir en cuanto a los temas planteados, por lo cual es de suma importancia pertenecer o mantener contacto diario con todas las organizaciones que impulsan las iniciativas de hidrógeno verdes, tales como asociaciones, ministerios, empresas del rubro de energía, proveedores de tecnología y equipos, entre otros.

## **IX. Propuesta Inversionista**

Para el funcionamiento de la compañía en el primer año se va a tener un déficit de capital operativo más la inversión de activo fijos a un CLP 123.272.858, para cubrir este déficit los fundadores de la compañía H2Chile, tienen el 61% de la inversión del proyecto que está compuesta Propiedad Planta y Equipo y Capital de Trabajo para el inicio de operaciones hasta el mes de Septiembre (mes N°9), y requieren de un socio para obtener el financiamiento y su participación de un 39% del capital social, los fundadores van a tener el control de la participación de la compañía.

Tabla n° 24, Porcentaje de participación en la inversión.

	CLP	%Participación
Aporte Fundadores	75.196.443	61%
Aporte de inversionista	48.076.414	39%
Total	123.272.858	100%

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se detalla los flujos de caja proyectados del accionista fundador y el nuevo socio inversionista.

Tabla n° 25, Flujo proyectado a 10 Años para los Inversionistas.

ESTADO RESULTADO	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Flujo del Proyecto	-123.272.858	-55.153.324	117.912.569	213.098.480	233.480.730	256.753.557	278.721.474	302.315.107	327.661.232	354.896.845	384.170.005
Fundadores	-75.196.443	-33.643.528	71.926.667	129.990.073	142.423.245	156.619.669	170.020.099	184.412.215	199.873.352	216.487.076	234.343.703
Inversionista	-48.076.414	-21.509.796	45.985.902	83.108.407	91.057.485	100.133.887	108.701.375	117.902.892	127.787.880	138.409.770	149.826.302

Fuente: Elaboración Propia

Además, se detalla el VAN y TIR de cada participante:

Tabla n° 26, VAN Y TIR

	Fundadores	Inversionista
Tasa de descuento	10,6%	10,6%
VAN	683.626.026	437.072.377
TIR	71%	71%

Fuente: Elaboración Propia

## **X. Conclusiones**

Luego de realizar un análisis completo a los principales aspectos del mercado del hidrógeno y de explorar las dimensiones que posee H2 Chile en cuanto a planes estratégicos de modelo de negocios, marketing, operacionales, financieros y de recursos humanos podemos concluir que:

Sobre el mercado, es que Chile posee el potencial para convertirse en una potencia mundial en producción de hidrógeno verde en conjunto con energía limpia, llegando incluso a posicionarse como un exportador de energía verde utilizando el hidrógeno verde y sus derivados como vector energético de la industria del futuro y a la vez esto representa una oportunidad de expandir el mercado adaptando y desarrollando nuevas tecnologías para el uso de hidrógeno verde como combustible en procesos que actualmente utilizan combustibles fósiles, disminuyendo así las emisiones de carbono asociadas a diversas industrias y ayudando al proceso de descarbonización y diversificación de la matriz energética e industrial del país.

Dado que el mercado se encuentra en su etapa de nacimiento, existen pocos proyectos piloto confirmados en ejecución. Sin embargo, en los últimos meses se han realizado avances importantes en cuanto a avances en regulación, como lo es la guía para solicitar proyectos de hidrogeno verde<sup>6</sup> o la aprobación para la construcción de la primera planta de hidrógeno verde en Chile<sup>7</sup>, lo que indica que si habrá mercado para emprendimientos como el planteado en esta oportunidad de negocio.

Las ventajas que va a tener la compañía H2 Chile, ser conocida en el mercado del hidrógeno verde y ser la única en Chile, cuando esté funcionando el mercado al 100%, donde va a permitir ampliar la compañía a nivel nacional y en toda la industria que vaya a realizar cambios profundos como es en la inversión del hidrógeno verde.

<sup>6</sup> <https://energia.gob.cl/noticias/nacional/ministerio-de-energia-y-sec-publican-la-primera-guia-para-apoyar-solicitudes-de-proyectos-de-hidrogeno-verde>

<sup>7</sup> <https://acera.cl/a-fines-de-2021-estara-funcionando-proyecto-piloto-para-producir-hidrogeno-verde-en-magallanes/>

El crecimiento de la compañía viene acompañado con el avance del hidrógeno verde en Chile, con los avances en las políticas públicas donde el gobierno debe potenciar la inversión en cierto tipo de tecnologías, acelerando su desarrollo y aumentando su adopción en el mercado.

El análisis financiero que se realizó, se consideró una proyección de 10 años, donde entrega un VAN positivo y un TIR que superó la tasa de descuento, es decir es factible y viable el proyecto, principalmente por las adjudicaciones de contratos de mantención que se realiza principalmente desde el segundo en planta de energía renovable o de almacenamiento que existen hoy en Chile y permite darnos a conocer como compañía en el desarrollo de proyectos de Hidrogeno verde. Además, se espera una recuperación de la inversión desde el tercer año por el aporte de los inversionistas y la inversión de los fundadores que se realiza el primer año.

Al realizar el análisis de sensibilidad, el escenario más realista es considerar un aumento del 20% tanto en el ingreso como en los costos, donde permite obtener el VAN positivo y la TIR mayor a la tasa de descuento, siendo más realista. Para que esto ocurra la compañía debe obtener más contratos de servicios, principalmente en el servicio de mantención, donde tiene la posibilidad de realizar estos servicios en las plantas de electricidad de recursos renovables o el almacenamiento de hidrógeno que hoy existe y permite dar a conocer a la empresa en esta área de energía verde.

Sin embargo, aún el costo de producción de hidrógeno verdes es elevado con respecto a su proyección, por lo que se recomienda esperar a que ya se hayan instalado al menos 4 plantas de gran envergadura para realizar este emprendimiento, momento el cual el valor de producción disminuya desde los 7 usd/kg hasta los 2, 3 usd/kg esperados.

### **Bibliografía y fuentes**

1. [https://sponsored.bloomberg.com/news/sponsors/features/hyundai/h2-economy-today/?adv=16713&prx\\_t=aXwFAAAAAAFEANA](https://sponsored.bloomberg.com/news/sponsors/features/hyundai/h2-economy-today/?adv=16713&prx_t=aXwFAAAAAAFEANA)
2. [https://energia.gob.cl/sites/default/files/estrategia\\_nacional\\_de\\_hidrogeno\\_verde\\_-\\_chile.pdf](https://energia.gob.cl/sites/default/files/estrategia_nacional_de_hidrogeno_verde_-_chile.pdf)
3. <https://www.in-data.cl/portfolio/mercado-de-hidrogeno-verde-en-chile/#1566953951919-3b11baa6-2e77>
4. <https://clubdeinnovacion.com/cavendish-recursos/> (Jornada 4 - Webinar 1)

5. <https://theconversation.com/el-hidrogeno-clave-para-gestionar-las-redes-electricas-del-futuro-120837>
6. [https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/70\\_1/PDF/Hidrogeno.pdf](https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/70_1/PDF/Hidrogeno.pdf)
7. [https://energia.gob.cl/sites/default/files/mini-sitio/estrategia-nacional\\_hidrogeno-verde\\_vdef.pdf](https://energia.gob.cl/sites/default/files/mini-sitio/estrategia-nacional_hidrogeno-verde_vdef.pdf)
8. <https://www.agenciase.org/2019/02/28/chile-avanza-hacia-una-matriz-energetica-limpia/>
9. <https://www.revistaei.cl/reportajes/las-10-mineras-con-mayor-consumo-electrico-en-mwh/#>
10. [https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/10/Act\\_4\\_PPT\\_5-1.pdf](https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/10/Act_4_PPT_5-1.pdf)
11. <http://www.emb.cl/electroindustria/articulo.mvc?xid=1150&ni=es-posible-ahorrar-en-horas-punta>
12. <http://generadoras.cl/generacion-electrica-en-chile>
13. <https://energia.gob.cl/iniciativas/ruta-de-la-luz>
14. <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/cl/Documents/energy-resources/cl-er-estudio-energ%C3%ADa-chile-parte1.pdf>
15. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-50974930>
16. <https://elperiodicodelaenergia.com/el-hidrogeno-verde-es-el-combustible-del-futuro/>
17. <https://www.in-data.cl/wp-content/uploads/2019/08/HidrogenoVerde.pdf>
18. <https://www.mch.cl/2015/01/20/costos-de-produccion-de-mineria-se-elevan-187-en-10-anos/#:~:text=Chile%20registra%20un%20costo%20unitario,de%20US%24%2086%20por%20MWh.>
19. <https://www.construccionminera.cl/mineria-y-energia/#.X9lj8dhKjIU>
20. <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/176178/Tesis%20-%20Gian%20Piero%20Di%20Marco.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
21. <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/176345/Tesis%20-%20Aldo%20Chaile.%20Parte%20I.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

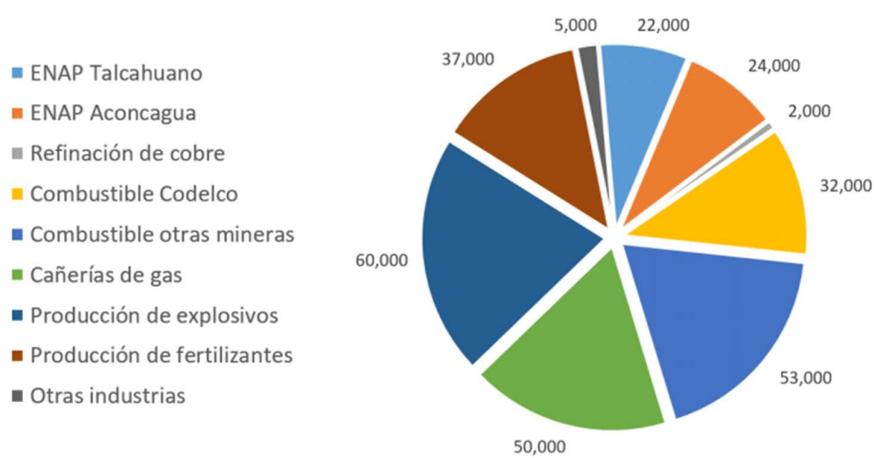
## Anexos

### Anexo n° 1: Consumo anual de Hidrógeno en Chile para el año 2019.

Producto	Consumo Anual (Ton)	Proveedor	Cliente
Combustible	49.000	Linde S.A.	ENAP
Cobre	2.000	Produccion Propia	Mineras
Alimentos	1.200	Linde S.A.	Productores de Alimentos
Vidrios	800	Linde S.A.	Productores de Vidros
Amoniaco	5.500	Produccion Propia	Industria Quimica
<b>TOTAL</b>	<b>58.500</b>		

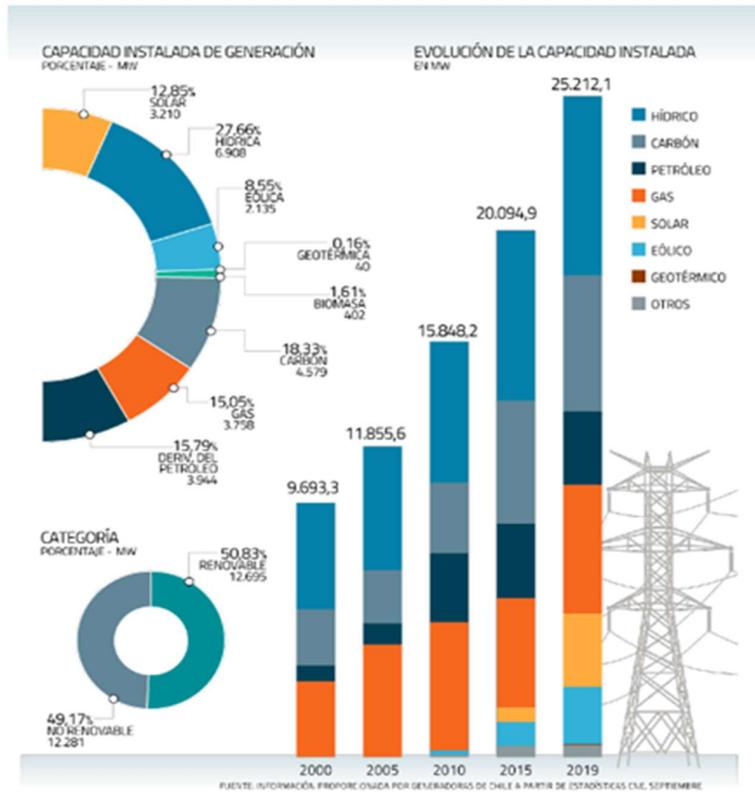
Fuente: Elaboración propia.

### Anexo n° 2: Consumo proyectado al año 2030 se tiene el siguiente desglose:



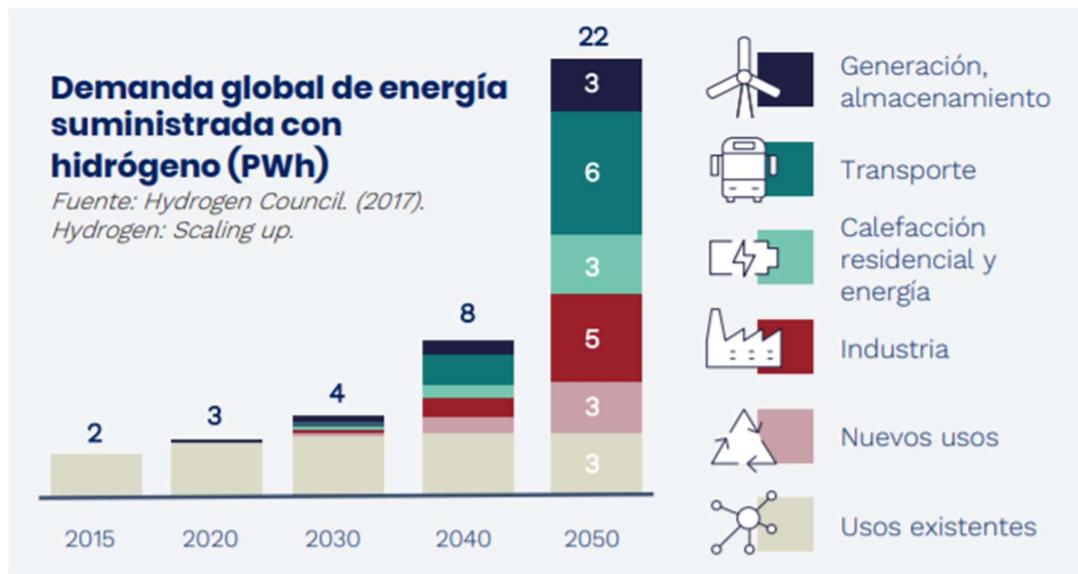
Fuente: EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL USO DE HIDRÓGENO VERDE EN APLICACIONES PARA LA INDUSTRIA Y DESPLAZAMIENTO DE COMBUSTIBLE FÓSIL. de FREDY LADISLAO JIMÉNEZ SÁEZ

### Anexo n° 3: Evolución de capacidad instalada según tipo de Energía



Fuente: <http://generadoras.cl/generacion-electrica-en-chile>

### Anexo n° 4: Proyección de Demanda



Fuente: [https://energia.gob.cl/sites/default/files/mini-sitio/estrategia-nacional\\_hidrogeno-verde\\_vdef.pdf](https://energia.gob.cl/sites/default/files/mini-sitio/estrategia-nacional_hidrogeno-verde_vdef.pdf)

## Anexo n° 5, Competidores

1. AES Gener, es la segunda empresa generadora más importante de Chile en términos de capacidad instalada, con 3.541 MW en operación a diciembre de 2019, incluyendo coligadas y filiales en el extranjero. Es una empresa que aprovecha sus plataformas de electricidad y conocimiento para proporcionar soluciones energéticas y de infraestructura en los mercados que opera: Chile, Argentina y Colombia.
2. TCI GECOMP: El GRUPO TCI, nace en Almería, España, en el año 2007 con la fundación de TCI GECOMP, diseñando y construyendo Plantas de energías renovables en varios países de Europa. Desde el año 2012 se ha expandido en Latinoamérica, siendo pionera en la construcción de grandes Plantas fotovoltaicas en Perú, Chile, Uruguay y Argentina. El GRUPO TCI, opera en el sector de Energía e Infraestructura, en diseño de la ingeniería, construcción y operación de centrales solares de generación de energía eléctrica, líneas de transmisión y distribución de energía, como así también en nuevos proyectos de energías limpias.
3. Colbún S.A. es una empresa de origen chileno dedicada a la generación de energía eléctrica. Cuenta con centrales de generación en Chile y Perú, a través de las cuales posee una capacidad instalada total de 3.342 MW a diciembre de 2018. Con un portafolio de activos que se distribuye en forma balanceada entre generación hidráulica y térmica, la compañía tiene más de 1.000 trabajadores.
4. Sumitono Corporation Chile Limitada: Sumitomo Corporation's infrastructure business in Chile aims at developing various infrastructure-related businesses to meet market needs such as social infrastructure: electricity, water and railroad projects. Sumitomo Corporation is also globally involved in power infrastructure. Following Sumitomo's philosophy for long-term success, which includes an extensive risk management policy, sound contractual structures, as well as close cooperation with reliable local partners, we aim at achieving sustainable infrastructure investments. Based on our global experience in infrastructure, we target different projects like renewable energy, port infrastructure and logistic solutions for the Chilean mining industry.
5. ENGIE ENERGÍA CHILE S.A. (ex E-CL), es la principal generadora y transmisora eléctrica del Sistema Interconectado del Norte Grande (SING), con cerca del 50% de participación de mercado en generación y 2.199 kilómetros de línea. A nivel nacional, es cuarta generadora por capacidad instalada con 2.040 MW. La firma figura entre las empresas de mayor tamaño en la Bolsa de Valores de Santiago y forma parte del IPSA. ENGIE es el accionista controlador de ENGIE ENERGÍA CHILE S.A. con el

52,76% del capital; el porcentaje restante se transa en bolsa y se reparte entre Fondos de Pensiones, Inversionistas Institucionales y otros.

6. Cummins Chile: Durante años, hemos suministrado energía a través de generadores diésel tanto en operación de respaldo como continua, para los clientes más exigentes de todos los sectores productivos del país: industrial, construcción, salud, forestal marino, tecnología, data centers, minería, entre otros. En Cummins Chile ofrecemos una amplia variedad de alternativas de potencia para generación de energía, de acuerdo a las necesidades particulares de cada cliente. Nos puedes encontrar con: generación diésel y gas, sistemas de sincronismo en paralelo con la red o en isla, fuerza, llaves de transferencia, monitoreo remoto e instalaciones.
7. Enagás: Con 50 años de experiencia, Enagás es un referente internacional en el desarrollo, mantenimiento y operación de infraestructuras gasistas. Está certificada como TSO independiente por la Unión Europea y desarrolla su actividad en ocho países. Oficinas centrales de la sede de Enagás en Madrid. En España, Enagás es el principal transportista de gas natural y el Gestor Técnico del Sistema Gasista. Cuenta con 11.000 Km. de gasoductos, tres almacenamientos subterráneos en Serrablo (Huesca), Gaviota (Vizcaya) y Yela (Guadalajara), y cuatro plantas de regasificación: Barcelona, Huelva, Cartagena y Gijón. Además, es propietaria del 50% de la Planta de Regasificación de Bilbao y del 72,5% de la de Sagunto. Enagás cotiza en el Ibex 35 desde su salida a Bolsa en 2002. Actualmente, es una de las compañías del mercado continuo español con más free float (90%). Actividad internacional. Enagás está presente en ocho países. En México, la compañía participa en el accionariado de la planta de regasificación de Altamira, en el consorcio que construyó y opera el Gasoducto Morelos y en el que desarrolló la Estación de Compresión Soto la Marina, actualmente en operación. También es el accionista mayoritario de la terminal GNL Quintero, en Chile, y cuenta con participaciones en las compañías peruanas Transportadora de Gas del Perú (TGP) y Compañía Operadora de Gas del Amazonas (Coga). Enagás también participa en el proyecto del gasoducto europeo Trans Adriatic Pipeline (TAP), que transportará gas a Europa desde el Mar Caspio, conectando Grecia, Albania e Italia. También forma parte del consorcio que posee el 66% del operador de gas griego DESFA. Además, la compañía participa en Tallgrass Energy, una compañía de infraestructuras energéticas estadounidense propietaria, entre otros, de 11.000 km de gasoductos. Proyectos para la descarbonización. Enagás también impulsa y desarrolla distintos proyectos nacionales e internacionales para facilitar el proceso de la descarbonización y la mejora de la calidad del aire. Se trata de iniciativas centradas en la eficiencia energética, el uso del gas natural en el transporte, especialmente marítimo, o el desarrollo de los gases de origen renovable

(biogás/biometano, hidrógeno, etc), que pueden ser transportados por la red de gasoductos. TSO independiente. Enagás está certificada por la Comisión Europea como Transmission System Operator (TSO) independiente desde agosto de 2012. Esta certificación garantiza la independencia de la red de transporte de gas española respecto de productores y comercializadores de gas y supone un hito en la historia de la compañía. 50 años de historia. En sus 50 años de historia, Enagás ha desarrollado las grandes infraestructuras del Sistema Gasista español, que lo han convertido en un modelo en materia de seguridad y diversificación de suministro, y ha consolidado su presencia a nivel internacional.

8. Busso Group: Nuestro Grupo está conformado principalmente por ocho áreas de Negocios transversales a la economía. Como grupo nuestra facturación anual es de US\$ 34 millones teniendo una capitalización como Holding de US\$ 21 millones y proyecciones de ingresos para el año 2020 de US\$ 40 millones.
9. Siemens Energy: Siemens Energy is a global team of more than 91,000 dedicated employees. Together, we're responsible for meeting the growing energy demand while ensuring our climate is protected. We keep the best of our 150-year legacy and push the boundaries of what is possible. We strive for sustainability in our decarbonization journey, innovation centered on future technologies, and transformation among future focused offerings, portfolio and mindset. Together as one team across 90 countries, we are committed to making sustainable, reliable and affordable energy possible. This is how we shape the energy of tomorrow. Renewable Energy. The energy market changes a lot over the last decades. The integration of renewables is getting more and more important. Modern energy system benefit from renewable sources and integrated storage solutions to achieve an even more ecofriendly energy production. That's why we need to renew our energy system: With our solutions and components to produce energy from wind, water, sun and biomass, we offer a holistic portfolio for sustainable energy supply.
10. ABB (ABBN: SIX Swiss Ex) es una empresa líder global de tecnología que estimula la transformación de la sociedad y la industria para lograr un futuro más productivo y sostenible. Al conectar el software a su cartera de electrificación, robótica, automatización y movimiento, ABB supera los límites de la tecnología para llevar el rendimiento a nuevos niveles. Con una historia de excelencia que se remonta a más de 130 años, el éxito de ABB es impulsado por alrededor de 110.000 talentosos empleados en más de 100 países.
11. Grupo Energy Lancuyen: Somos una empresa con vasta experiencia en áreas de construcción, montaje industrial, mantenimiento, especialistas en la construcción plantas solares y parques eólicos. Contamos con un equipo experimentado en el

desarrollo de proyectos ERNC, comprometido con la seguridad y cuidado del medio ambiente con presencia en el norte y sur de Chile. En la búsqueda del crecimiento de nuestra empresa forman parte de nuestro directorio socios Alemanes y Holandeses quienes participan activamente en el desarrollo del negocio de energías renovables no convencionales ERNC.

12. PRONOR CHILE SPA: MISIÓN, Proporcionar un servicio confiable, comprometido y de calidad, con altos estándares de seguridad y cuidado del medio ambiente, para contribuir a los objetivos estratégicos de nuestros clientes. VISIÓN, Ser una empresa líder en servicios industriales, consolidando nuestro sello a través del compromiso y lealtad con nuestros clientes, entregando un servicio eficiente, eficaz y efectivo. VALORES, SEGURIDAD: Trabajamos en todos los ámbitos de nuestro negocio resguardando siempre la seguridad de las personas y el cuidado del Medio Ambiente. INTEGRIDAD: Nuestra gestión global se fundamenta en un comportamiento íntegro con las personas y con nuestro entorno. COMPROMISO: Actuamos en forma comprometida con nuestros clientes y con nosotros mismos para entregar lo mejor de nuestras capacidades. EXCELENCIA: Buscamos en forma permanente la excelencia en todo lo que hacemos, aplicando la mejora continua. INNOVACIÓN: Desarrollamos nuestro trabajo utilizando la innovación, lo que nos permite entregar soluciones adecuadas y oportunas a nuestros clientes.
13. Enel Chile está presente en el sector de las energías renovables en el país a través de Enel Green Power, compañía que opera una cartera tecnológica que incluye energía hidroeléctrica, eólica, fotovoltaica y geotérmica. A lo largo del país opera un portafolio de 36 plantas que tienen una capacidad instalada combinada que supera los 4.730 MW, correspondientes al 45% de la capacidad renovable de Chile. De su capacidad instalada, 642 MW corresponden a energía eólica, a través de 9 parques eólicos, 492 MW provienen de energía solar y son generados por 8 plantas fotovoltaicas y 3.548 MW son producidos por 18 centrales hidroeléctricas. Además, la empresa construyó, en conjunto con ENAP, la planta geotérmica Cerro Pabellón que tiene una capacidad instalada de 48 MW. Inaugurada en septiembre de 2017, está emplazada a 4.500 metros sobre el nivel del mar en la comuna de Ollagüe, Región de Antofagasta y es la única central geotérmica en Sudamérica, además de ser la más alta de su tipo en el mundo. La evolución de la compañía se encuentra en continuo crecimiento, proyectando incrementar su aporte a la matriz energética nacional, gracias al desarrollo de nuevas plantas renovables que se asocian a las diversas licitaciones que Enel Green Power se ha adjudicado y a través de las cuales continuará generando más energía limpia para Chile.

14. Enex: Somos una empresa filial de Quiñenco y una de las principales distribuidoras de combustibles y lubricantes en Chile. Participamos en otras áreas de negocios como la operación de tiendas de conveniencia upa! y upita, la venta de combustibles industriales, la distribución de lubricantes Shell, asfaltos y productos químicos. A través de Shell, hemos estado presentes en el país por más de 100 años, lo que avala nuestra experiencia y know how en el rubro. Nacimos como Enex, el 1 de junio de 2011 luego que Quiñenco adquiriera los activos de Shell en el país. El 27 de junio de 2013, sumamos a Terpel a nuestras operaciones, ampliando nuestra red de estaciones de servicio, tiendas de conveniencia y cobertura en Chile. En noviembre de 2018, concretamos nuestra internacionalización al adquirir Road Ranger, la cuarta red de travel centers más grande de Estados Unidos, luego a fines de 2019 adquirimos el 50% de Gasur SRL en Paraguay, operando como Enex Paraguay. Actualmente, en Chile operamos una red de más de 450 estaciones de servicio bajo la marca Shell y más de 160 tiendas de conveniencia bajo la marca upa! y upita!; en Estados Unidos, ya participamos con 41 puntos de venta Road Ranger; y en Paraguay operamos más de 50 estaciones de servicios, donde empezamos a introducir las marcas Enex y upa!.

Fuente: <https://www.construccionminera.cl/mineria-y-energia/#.X9lj8dhKjIU>

## Anexo n° 6: Competidores Hidrógeno Gris

Empresa/ Institución	Objetivo	Capacidad	Tipo de proceso producción H <sub>2</sub>	Etapas de desarrollo	Información general
Linde Gas Chile S.A.-Refinería Aconcagua	Producción H <sub>2</sub> para abasteci- miento de ENAP y de clientes externos	46.719 Nm <sup>3</sup> /h de H <sub>2</sub> ENAP y 56.562 Nm <sup>3</sup> /mes clientes externos	Reformado de Metano con Vapor (SMR)	En opera- ción.	Uso principal en desul- furización de productos limpios, hidrotatamien- to e hidrocrackeo de cadenas de hidrocarburo para refinación. Una fracción menor se ven- de a clientes de Linde.
Refinería Bio Bio	Producción H <sub>2</sub> para abasteci- miento de ENAP y de clientes externos	31.000 Nm <sup>3</sup> /h con dos plantas	Reformado de metano con vapor	En opera- ción.	Uso en desulfuración de productos limpios, hidrotatamiento e hidrocrackeo de cade- nas de hidrocarburos para refinación.
Indura SA- Vidrios Lirquén	Producción de H <sub>2</sub>	200 Nm <sup>3</sup> /h	Electrólisis	En opera- ción.	Uso protección baño de estaño en planta de vidrio flotado, Vidrios Lirquén. Parte de su producción se vende en cilindros.
Indura, planta Graneros	Producción de H <sub>2</sub>	ND	Electrólisis	En opera- ción.	Para producción de H <sub>2</sub> como gas industrial y venta en cilindros.
ENEL/EPS <sup>5</sup>	Producción H <sub>2</sub> como sistemas almacenamiento energía,	ND	Electrólisis	En opera- ción.	Planta ubicada en la localidad de Cerro Pabe- llón
ALSET	Combustión dual H <sub>2</sub> /diésel para camiones mineros	ND	ND	Proyecto Corfo en desarrollo	Desarrollar y generar un piloto de camión mine- ro CAEX que funcione con combustión dual Diésel-Hidrógeno. Mon- to del proyecto: \$ 3.500.000.000.
USM	Uso celdas combustibles en vehículos mine- ros	ND	ND	Proyecto Corfo en desarrollo	Generar un prototipo de vehículo de aplicación para minería subterrá- nea que funcione con energía eléctrica prove- niente de celdas com- bustibles a hidrógeno. Monto del proyecto: \$ 650.000.000.

ND: Información no disponible

Fuente: [https://energia.gob.cl/sites/default/files/proposicion de estrategia regulatoria del hidrogeno para chile.pdf](https://energia.gob.cl/sites/default/files/proposicion_de_estrategia_regulatoria_del_hidrogeno_para_chile.pdf)

## Anexo n° 7: Capacidad instalada en centrales eléctricas de Chile.

Empresas	Capacidad Instalada			
	Eólica MW	Ubicación	Solar MW	Ubicación
<b>AES Gener</b>	110	Los Cururos / 110 MW / Coquimbo	22	Andes Solar / 21,8 MW / Antofagasta
<b>Colbún</b>	-		9	Ovejería / 9 MW / Metropolitana
<b>EDF</b>	115	Cabo Leones I / 115 MW / Atacama	262	FV Bolero / 146,64 MW / Antofagasta Santiago Solar / 115 MW / Metropolitana
<b>Enel</b>	642	Canela I y Canela II / 78,2 MW / Coquimbo Tainay Oriente / 90 MW / Coquimbo Valle de Los Vientos / 90 MW / Antofagasta Tainay Poniente / 60,6 MW / Coquimbo Taital / 99 MW / Antofagasta Los Buenos Aires / 24 MW / Biobío Renaico / 88 MW / Araucanía Sierra Gorda / 112 MW / Antofagasta	459	Diego de Almagro / 32,1 MW / Atacama Chañares / 36 MW / Atacama Lalackama I / 71,5 MW / Antofagasta Lalackama II / 16,5 MW / Antofagasta Carrera Pinto / 93,5 MW / Atacama La Silla / 1,9 MW / Coquimbo Pampa Norte / 69,3 MW / Antofagasta Finis Terrae / 138 MW / Antofagasta
<b>Engie</b>	48	Monte Redondo / 48 MW / Coquimbo	63	Solar El Águila / 2 MW / Arica y Parinacota Parque Solar Pampa Camarones / 6,2 MW / Arica y Parinacota Andacollo / 1 MW / Atacama Los Loros / 54 MW / Copiapó
<b>Pacific Hydro</b>	80	Punta Sierra / 80 MW / Coquimbo	-	
<b>Latin America Power</b>	239	Eólica Totoral / 46 MW / Coquimbo Eólica San Juan / 193,2 MW / Atacama	-	
<b>Total Capacidad Instalada</b>	<b>1.234</b>		<b>553</b>	

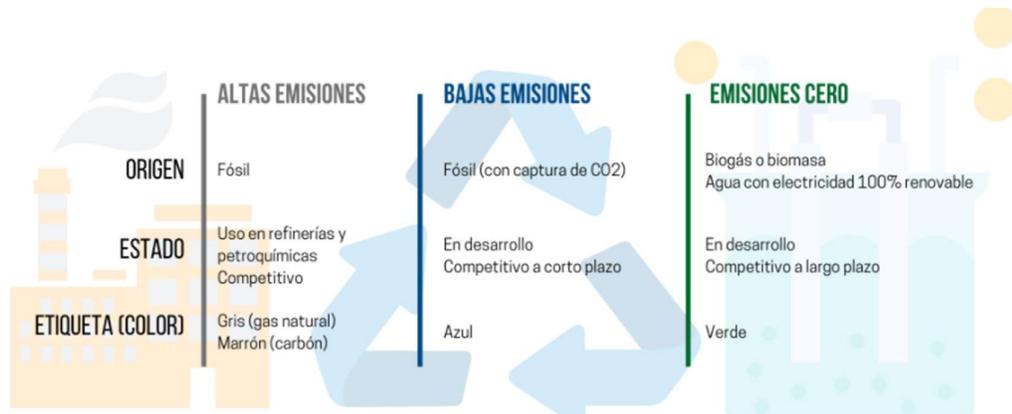
Fuente: <http://generadoras.cl/empresas-asociadas>

## Anexo n° 8: Capacidad Instalada en construcción

Empresas	Capacidad Instalada en construcción			
	Eólica MW	Ubicación	Solar MW	Ubicación
<b>AES Gener</b>	210	Campo Lindo / 80 MW / Biobío En Desarrollo Los Olmos / 90 MW / Biobío En Desarrollo Mesamávida / 40 MW / Biobío En Desarrollo	80	Andes Solar II / 80 MW / Antofagasta
<b>Colbún</b>	607	Horizonte / 607 MW / Antofagasta	1.766	Machicura / 11 MW / Maule En Desarrollo Diego de Almagro Sur I y II / 200 MW / Atacama En Desarrollo Inti Pacha / 925 MW / Antofagasta En Desarrollo Jardín Solar / 450 MW / Tarapacá En Desarrollo Sol de Tarapacá / 180 MW / Tarapacá En Desarrollo
<b>Engie</b>	151	Calama / 151 MW / Antofagasta	211	Tamaya / 114 MW / Antofagasta En Construcción Capricornio / 97 MW / Antofagasta En Construcción
<b>Pacific Hydro</b>			382	Campos del Sol / 382 MW / Atacama
<b>GPG</b>	304	Vientos del Pacífico / 100 MW / Biobío En Desarrollo Cabo Leones II / 204 MW / Atacama	106	San Pedro / 106 MW / Antofagasta
<b>Total Capacidad Instalada</b>	<b>1.272</b>		<b>2.545</b>	

Fuente: <http://generadoras.cl/empresas-asociadas>

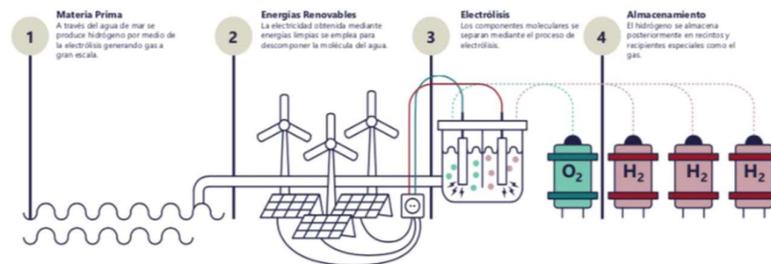
## Anexo n° 9: Factores Diferenciadores del Hidrógeno Verde



Fuente: <https://www.aop.es/blog/2020/09/22/claves-hidrogeno-transicion-energetica/>

## Anexo n° 10: Procesos para obtener Hidrógeno Verde

### ¿Cómo se produce el H<sub>2</sub> verde?



Fuente: <https://laderasur.com/articulo/hidrogeno-verde-un-combustible-sostenible-y-algunos-de-sus-posibles-impactos-en-chile/captura-de-pantalla-2020-08-27-a-las-2-20-59-p-m/>

## Anexo n° 11: Tipos de Electrolisis para la Obtención del Hidrogeno Verde

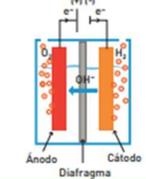
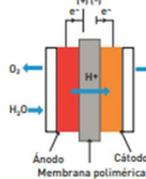
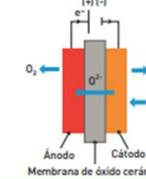
	ELECTRÓLISIS ALCALINA	ELECTRÓLISIS PEM	ELECTRÓLISIS SOEC
Temperatura (°C)	60 - 85	40 - 80	800 - 1000
Presión (bar)	< 30	< 35	1 - 5
Consumo energético. (kWh/Nm <sup>3</sup> de H <sub>2</sub> )	4.3 - 5.0	4.2 - 4.7	3.2 - 3.7
Costo (€/kW)	1000 - 1500	1500 - 2000	Prototipos
Eficiencia global	60 - 70 %	70 - 80 %	85 - 95 %
Vida útil (horas)	> 100000	10000 - 50000	En investigación
Ventajas	Tecnología bien probada y desarrollada comercialmente. Es el tipo de electrolisis de mayor durabilidad y menor costo	Electrolito sólido. Alta presión de los gases de salida. Puede trabajar a elevadas densidades de corriente	Electrolito sólido. Alta presión de los gases de salida. Bajo consumo de electricidad. Menor exigencia en la calidad del agua.
Inconvenientes	Electrolito líquido corrosivo. Baja presión de los gases de salida y necesario una etapa de purificación posterior del H <sub>2</sub>	Elevados costos de los catalizadores y de las membranas. Gran exigencia en el agua de alimentación	Limitada vida debido a los ciclos térmicos. Limitaciones en las aplicaciones debido a las temperaturas de operación
Esquema			

Tabla 1. Comparación de las principales tecnologías para la electrolisis del agua [14, 15, 16, 17]

Fuente:

<https://repositorio.uautonoma.cl/bitstream/handle/20.500.12728/3191/Hidrogeno.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

## Anexo n° 12: Ranking de País Según atractivo de Inversión en Energías Renovables



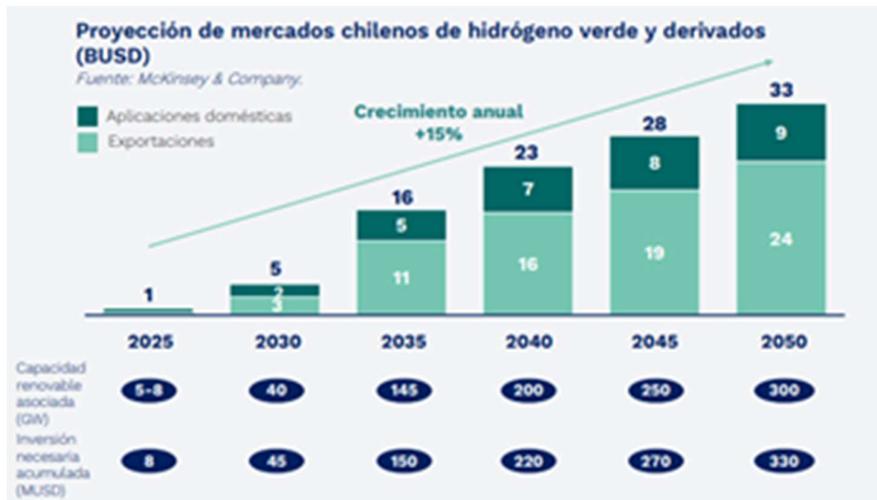
Fuente: <https://www.pv-magazine-latam.com/2019/12/06/chile-es-el-segundo-pais-emergente-del-mundo-mas-atractivo-para-invertir-en-energias-renovables-segun-bnef/>

**Anexo n° 13: Capacidad instalada en Mineras de Chile**

Mineras	Capacidad Instalada MW
Antofagasta Minerals	192
CAP	101
Collahuasi	25
Compañía Minera Dayton	1
Codelco	1
Antofagasta Minerals	115
<b>Total</b>	<b>435</b>

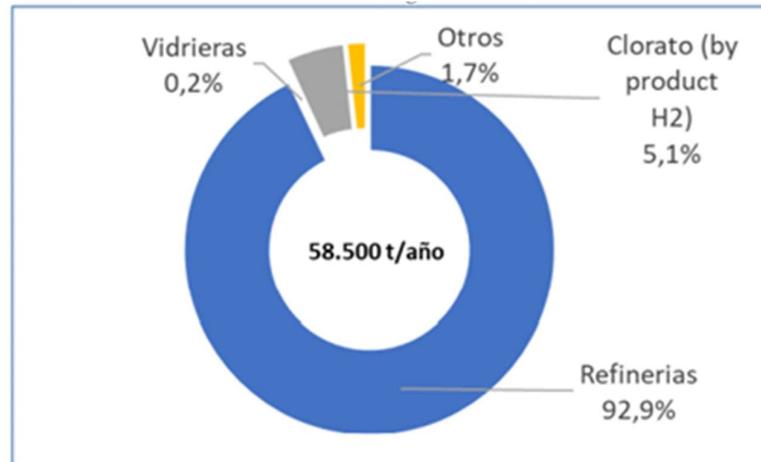
Fuente: <https://www.pv-magazine-latam.com/2018/09/18/el-sector-minero-depende-cada-vez-mas-de-las-energias-renovables-segun-un-informe/>

**Anexo n° 14: Proyección de mercado chileno de hidrógeno verde y derivados.**



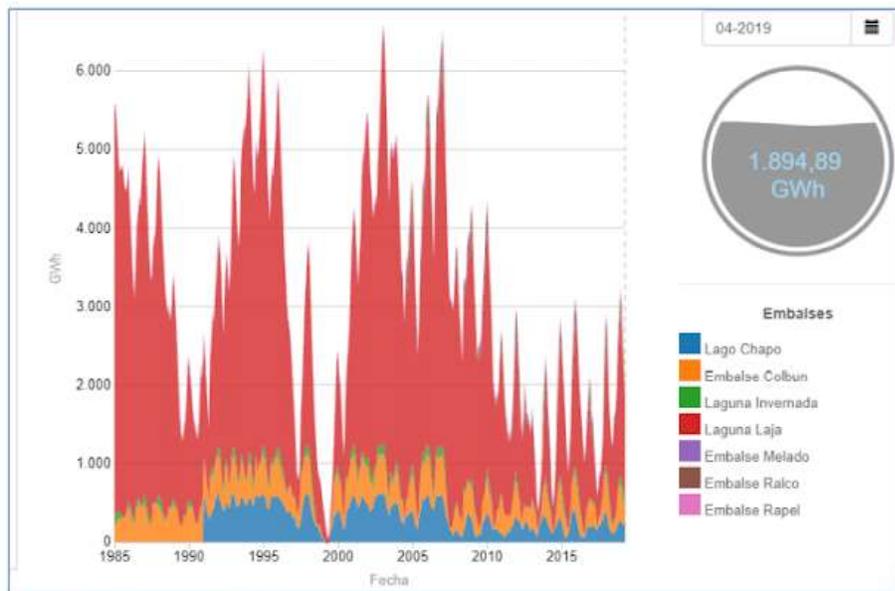
Fuente: [https://energia.gob.cl/sites/default/files/estrategia\\_nacional\\_de\\_hidrogeno\\_verde\\_-\\_chile.pdf](https://energia.gob.cl/sites/default/files/estrategia_nacional_de_hidrogeno_verde_-_chile.pdf)

**Anexo n° 15: Demanda actual de hidrógeno en Chile.**



Fuente: EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL USO DE HIDRÓGENO VERDE EN APLICACIONES PARA LA INDUSTRIA Y DESPLAZAMIENTO DE COMBUSTIBLE FÓSIL. de FREDY LADISLAO JIMÉNEZ SÁEZ

**Anexo n° 16: Capacidad reducida almacenamiento tipo embalses.**



Fuente: Energía Abierta (2019).

Fuente: <https://www.pv-magazine-latam.com/2019/12/06/chile-es-el-segundo-pais-emergente-del-mundo-mas-atractivo-para-invertir-en-energias-renovables-segun-bnef/>