



Producción de Amoniac Verde a escala Industrial en la región del Bio Bio - Chile

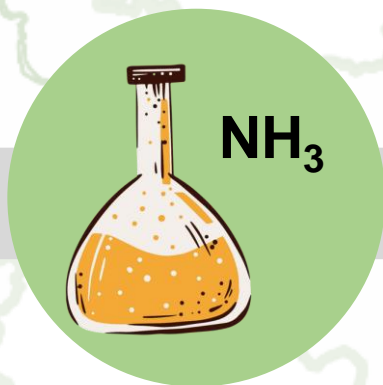
GRUPO 37
Constanza Mellado
Roberto Oliva
Carolina Sánchez
Juan Solís
Karen Ubilla





IDEAL DE PROYECTO Y OBJETIVOS

Objetivos



Producir amoníaco verde para abastecer y sustituir parte de la importación de este insumo en la región del Bio Bio, para ser utilizado en industria (industria química y refrigeración) y agrícola (producción de fertilizantes) de la región del Bio Bio. A nivel global cabe decir que el amoníaco es el químico sintético que más se fabrica en el mundo.

Alcances



Resolver el problema de la huella de carbono generada por la producción actual de amoníaco a escala industrial y cambiar el origen del insumo "Amoniaco" utilizado actualmente en la región del Bio Bio por "Amoniaco Verde", lo que genera una reducción de CO₂ emitido a la atmósfera. Además, busca mejorar la fuente de generación proponiendo la producción de Amoniaco en la región del Bio Bio, evitando el transporte desde el norte del país o el extranjero

Modelo



De acuerdo a la conceptualización y evaluación preliminar realizada, **el proyecto si podría generar ganancias y sustentarse económicamente** considerando el modelo de negocio y lo supuesto que se presentarán

- ✓ *Producción: 25.000 ton/año NH3*
- ✓ *Precio venta: 1690 USD/ton*
- ✓ *Electricidad: 30 US\$/MWh, más potencia, transmisión y otros (contrato de suministro para clientes no regulados - PPA)*
- ✓ *Inversión total: 222 MMUSD*



JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Contexto



- Demanda del Bío Bío puede ser abastecida con producción propia.
- Abundancia de recurso eólico para la generación de electricidad (Bio Bío es la segunda región con mayor inversión en Parques Eólicos)
- La región del Bio Bío posee un sistema de transmisión robusto y puntos de conexión

Ventajas, contribución y beneficios



Conforme a la evaluación preliminar el proyecto podría ser sustentable económicamente por sí sólo.

La región del Bio Bío cuenta con la infraestructura energética y de terrenos para un proyecto de esta envergadura

Oportunidad de Negocio



- Reducción de GHG
- Trabajo en la Zona
- Generación de riqueza
- Incorporación de nueva tecnología al país

Potencial replicabilidad y escalabilidad

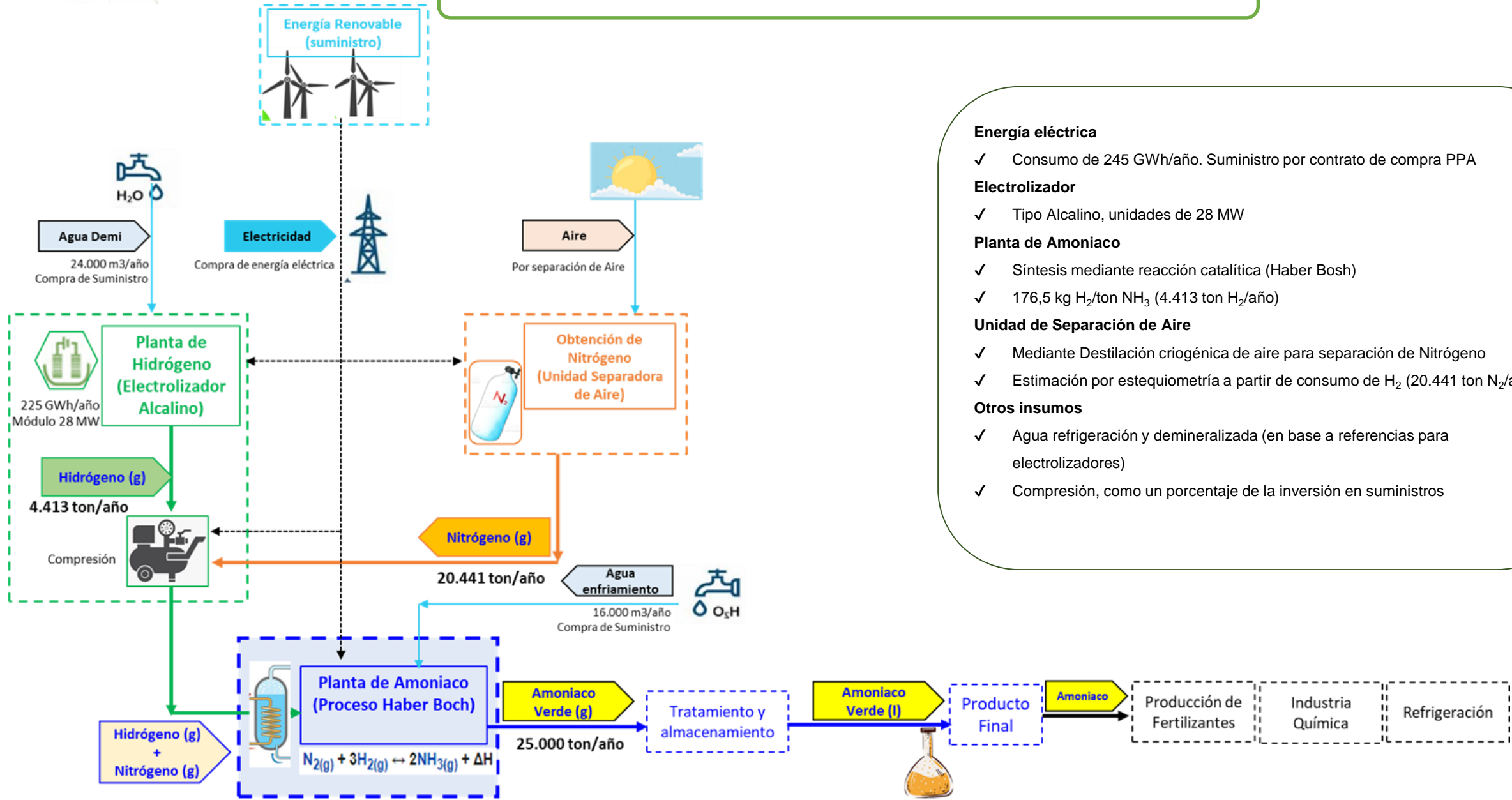


Mayo 2020 Chile actualiza sus compromisos ambientales a la convención de cambio climático de ONU. Establece generación de H₂V 18-27%. Costos competitivos a nivel global en energías renovables convierten a Chile en un potencial productor





DESCRIPCION DE LAS TECNOLOGÍAS

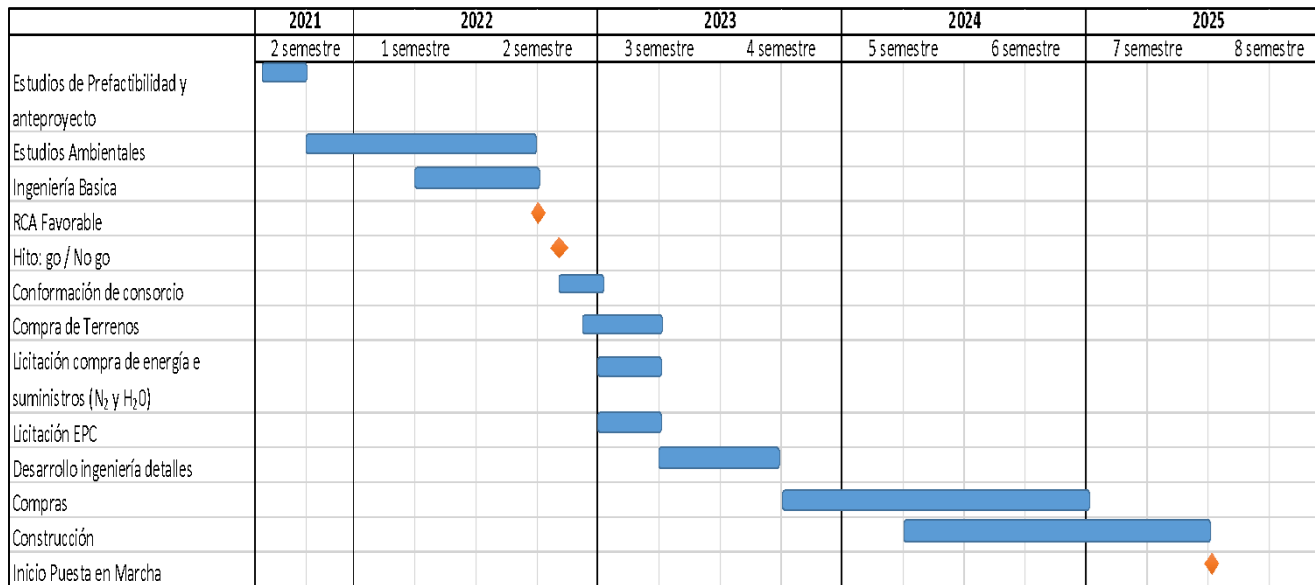


- Energía eléctrica**
- ✓ Consumo de 245 GWh/año. Suministro por contrato de compra PPA
- Electrolizador**
- ✓ Tipo Alcalino, unidades de 28 MW
- Planta de Amoniaco**
- ✓ Síntesis mediante reacción catalítica (Haber Bosh)
 - ✓ 176,5 kg H₂/ton NH₃ (4.413 ton H₂/año)
- Unidad de Separación de Aire**
- ✓ Mediante Destilación criogénica de aire para separación de Nitrógeno
 - ✓ Estimación por estequiometría a partir de consumo de H₂ (20.441 ton N₂/año)
- Otros insumos**
- ✓ Agua refrigeración y demineralizada (en base a referencias para electrolizadores)
 - ✓ Compresión, como un porcentaje de la inversión en suministros

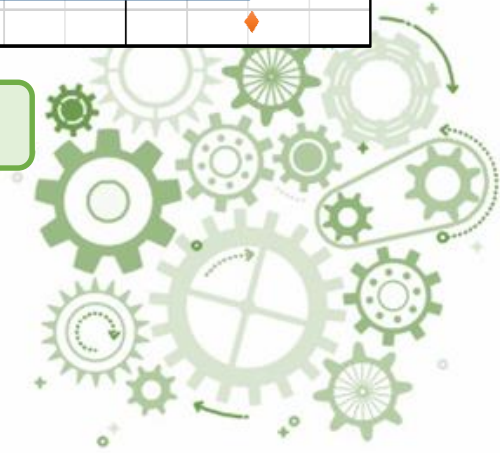


BANCABILIDAD

- Proyecto rentable económicamente desde el punto de vista privado.
- Adicionalmente, beneficios sociales que no fueron valorados en la presente, tales como fuentes laborales, la incorporación de una nueva tecnología en la región y la reducción de gases de efecto invernadero.
- La venta de amoniaco pagaría completamente la inversión y costos operacionales con un retorno para el inversionista en un plazo de 20 años.
- Sin perjuicio de lo anterior y antes sensibilidades que puedan hacer menos rentable el proyecto, no se debe descartar el aporte de subsidios de modo de cubrir los beneficios sociales, científicos y ambientales del proyecto.



La puesta en marcha sería factible a mediados del año 2025





COSTOS Y FINANCIAMIENTO

EVALUACIÓN PLANTA AMONIO 25 MIL TON AL AÑO

Inversión [Miles US\$]

Hidrolizador	196.407								
ASU+HB	777								
Terrenos	3.840								
Almacenamiento	19.718								
Permisos+Ingenieria+ Licitación	1.500								
Total	222.243	+10%	+20%						
Precio Energia [US\$/MWh]	30			+10%	+20%				
Precio Venta Amoniaco [US\$/ton]	1690			-10%	-20%	1593			
VAN (6%, 20 años) [Miles US\$]	\$20.921	-\$-1.303	-\$-23.528	\$13.160	\$5.399	-\$-23.099	-\$-67.120	\$0	
TIR	7%	6%	5%	7%	6%	5%	2%	6%	

- o Energía eléctrica: Consumo de **245 GWh/año**.
Suministro por contrato de compra PPA
- o Electrolizador: **4.413 ton H₂/año**
- o Planta de Amoniaco: **25.000 ton NH₃/año**
- o Unidad de Separación de Aire: **20.441 ton N₂/año**
- o Otros insumos: Agua refrigeración y demineralizada;
de la inversión en suministros
- o **Compresión, 10%**

- ✓ En primera etapa no se ha considerado financiamiento por lo que la evaluación del proyecto podría mejorar con él.
- ✓ De acuerdo con el grado de madurez tecnológica del proyecto, un cofinanciamiento a través de instrumentos de apoyo y subsidio al desarrollo tecnológico e innovación sería factible.





MODELO DE NEGOCIO

- ✓ El proyecto fue concebido **como un consorcio** llamado NH₃ Bio Bio creado con el objetivo de desarrollar este proyecto específicamente. Se trata de un consorcio parcialmente integrado ya que solo abarca parte de la cadena de valor, con el rol de producir amoníaco verde para la producción de químicos y fertilizantes.
- ✓ **Participantes del consorcio:** Financista, operador y productor de H₂ y NH₃ y empresa de fertilizantes cuyo insumo principal es el NH₃. Los roles de cada uno se detallan a continuación.
- ✓ **Financistas:** Banco privado facilitaran el préstamo para financiar la inversión.
- ✓ **Socios Claves:** Empresa de energía; EPC.

Adicionalmente, se considera la articulación con el proyecto “Alianza Estratégica Hidrógeno Verde Para El Biobío”.

