

Resumen ejecutivo

Producción y costos de H₂ verde

Análisis de producción de hidrógeno a partir de planta solar FV y electrólisis en Región de Antofagasta para empresa de mediana minería

30 abril de 2021



Estudio de prefactibilidad técnica y económica

De la producción de hidrógeno verde mediante

Electrólisis para la entidad **GNA**

30 abril de 2021

Por encargo de:



Programa de Energías
Renovables y Eficiencia
Energética en Chile



Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

de la República Federal de Alemania



Gobierno de Chile

Por encargo de:



Ministerio Federal
de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza
y Seguridad Nuclear



Gobierno de Chile

Resumen ejecutivo

El hidrógeno verde se ha tomado la agenda energética durante los últimos dos años y tal como aparece mencionado en la Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde en Chile, su producción puede ser tanto para exportación como para consumo interno. En este contexto, para el proyecto de Descarbonización del Sector Energético de Chile que lleva a cabo el Programa 4e de la GIZ en el marco del trabajo conjunto con el Ministerio de Energía de Chile, resulta sumamente importante estudiar varios tamaños de proyectos para la producción de hidrógeno, teniendo en consideración otros aspectos distintos a la economía de escala asociada a proyectos de gran magnitud. Dentro de las alternativas a estudiar surgen los proyectos de generación ERNC menores a 9 MW (PMGD), los cuales en los últimos años han experimentado un crecimiento significativo.

El presente estudio fue realizado para GNA, una empresa minera ubicada en la región de Antofagasta con casi 30 años de experiencia en el sector. La empresa se dedica a la pequeña y mediana minería de la sílice y el cobre, y apoya activamente la transición energética en su estrategia de desarrollo a futuro, esperando sustituir el diésel en sus operaciones con un combustible

amigable con el medioambiente como el hidrógeno verde.

El informe estudia a nivel conceptual-prefactibilidad la viabilidad técnico-económica de una planta de producción de 160 kg/día de hidrógeno a partir de electrólisis integrada con una planta fotovoltaica desconectada de la red (off-grid), ambas dimensionadas específicamente para la demanda de hidrógeno. La planta fotovoltaica propuesta tiene una potencia máxima nominal en corriente continua (CC) de 1,831 MW y 1,575 MW en corriente alterna, en un terreno de aproximadamente 4 hectáreas, ubicado en la Región de Antofagasta para la cual se desarrolló toda la documentación de nivel conceptual.

Respecto a la planta de electrólisis, el estudio analizó diversas tecnologías de producción de hidrógeno y los componentes auxiliares (Balance of Plant) que mejor se adecuaban a las condiciones del proyecto. Así, luego de realizar un predimensionamiento y en base a una oferta basada en cotizaciones de diversos proveedores, se seleccionó un electrolizador PEM de 1,25 MW para cubrir la demanda inicialmente propuesta. Del mismo modo, el análisis

incluyó la consideración de contar con almacenamiento de dos días de hidrógeno a una presión de 450 bar para asegurar disponibilidad a la demanda diaria, asumiendo como uso final, vehículos industriales con celda de combustible, los cuales requieren hidrógeno con alta pureza (99,9995%).

Los principales resultados económicos de este proyecto entregaron un costo nivelado del hidrógeno (LCOH) de 11,85 USD/kgH₂, con un de inversión (CAPEX) de aproximadamente 4,4 millones de USD, para la planta de electrólisis con todos los equipos auxiliares incluidos y aproximadamente MMUSD 1,3 para la planta solar FV. Cabe destacar, el porcentaje del CAPEX que representa el

almacenamiento asociado a hidrógeno, suponiendo un 41% de éste. En caso de no requerir almacenamiento ni un sistema de compresión, el LCOH disminuiría a 8,38 USD/kg.

Una vez analizada la viabilidad del proyecto, se concluye que se deben considerar otros factores que pueden mejorar la viabilidad económica, tales como contar con la demanda u offtakers definidos para la venta del hidrógeno, así como la disposición a pagar por un hidrógeno verde, la optimización del modelo de almacenamiento de hidrógeno y la venta de los subproductos de electrólisis como el oxígeno y calor, en demandas geográficamente cercanas.

Edición:

Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Friedrich-Ebert-Allee 40
53113 Bonn • Alemania

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

Nombre del proyecto:

Descarbonización del Sector Energía en Chile

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

Responsable:

Rainer Schröer

En coordinación:

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

Registro de Propiedad Intelectual Inscripción, ISBN: 978-956-8066-17-8. Primera edición digital: marzo 2021

Título: Estudio de prefactibilidad técnica y económica de la producción de hidrógeno verde mediante electrólisis para la entidad GNA

Autor(es): GIZ, ARIEMA Energía y Medioambiente S.I. y TCI Gecomp SpA

Revisión y modificación: José Fuster Justiniano, Rodrigo Vásquez Torres, Pablo Tello Guerra

Edición Pablo Tello Guerra.

Santiago de Chile, 2021.

144 páginas

Energía - Hidrógeno verde – Tecnologías hidrógeno – LCOH - Evaluación técnico-económica

**Aclaración:**

Esta publicación ha sido preparada por encargo del proyecto "Descarbonización del Sector Energía en Chile" implementado por el Ministerio de Energía y Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH en el marco de la cooperación intergubernamental entre Chile y Alemania. El proyecto se financia a través de la Iniciativa internacional sobre el clima (IKI) del Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza y Seguridad Nuclear de Alemania - BMU. Sin perjuicio de ello, las conclusiones y opiniones de los autores no necesariamente reflejan la posición del Gobierno de Chile o de GIZ. Además, cualquier referencia a una empresa, producto, marca, fabricante u otro similar en ningún caso constituye una recomendación por parte del Gobierno de Chile o de GIZ.

Santiago de Chile, 21 de abril de 2021

Por encargo de:

Ministerio Federal
de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza
y Seguridad Nuclear



de la República Federal de Alemania