

HVH

HIDRÓGENO VERDE HOY • EDICIÓN N°12



Cambio climático y la resiliencia del sector energético Pág. 4

M&S:
Presente y futuro
Pág. 9

**La estrategia de importación de hidrógeno
y derivados de Alemania**
IMPLICANCIAS PARA EL SUR GLOBAL
Pág. 19

3

El abc
del hidrógeno
verde

4

Cambio climático
y la resiliencia del
sector energético

9

M&S:
Presente y futuro

11

La estrategia de
importación de hidrógeno
y derivados de Alemania
**IMPLICANCIAS PARA
EL SUR GLOBAL**

15

Estamos
impulsando un marco
regulatorio robusto

18

La oportunidad de
Argentina y de Patagonia,
una alternativa
al futuro

21

Argentina tiene
tiempo de prepararse
y recuperar tiempo
perdido

24

Costo de oportunidad
de exportación de
amoníaco verde desde
Argentina hacia Alemania
o Países bajos

26

PING PONG
sustentable con BERKES

En pocas líneas

Primer proyecto de participación
público-privada en Argentina
para hidrógeno verde y amoníaco

Pág. 17

En pocas líneas

Brasil: Ley "Combustible
del Futuro" impulsará la
movilidad sostenible

Pág. 23

EDITOR:

Arq. Roberto De Brito

DIRECTORA:

Lic. Daniela Bentivoglio

JEFE DE REDACCIÓN:

Téc. Juan Pablo Pérez

DIRECTORA CREATIVA Y DISEÑO GRÁFICO:

Julieta Michelle

PRODUCCIÓN PERIODÍSTICA:

Natalia Lovece

DISEÑO WEB

FLUX

EQUIPO EDITORIAL:

Lic. Natalia Lovece / Lic. Martín Castiñeiras
Tec. Juan Pablo Pérez / Téc. Nadia Fernández
Lic. Martín Bentivoglio

EQUIPO ADMINISTRATIVO

Santiago De Brito / Sebastián García / Roberto Spano

COLABORAN EN ESTE NÚMERO:

Enrique Brian / Eugenia Casas / Ramiro Rodríguez
Ernesto Coutsiars / Mariela Colombo / Laura Souilla
Martín Maquieyra / Nuncio Picicone / Carlos Villalba
Juan Ismael Retuerto / Fernando Begher
Steven Bimson Breeze / Emiliano Eftimio
Gonzalo Fernández Francesconi

Agradecemos a Calden; Grupo Mercados Energéticos; M&S
Ingeniería; GreenSinnery; Asociación Peruana de Hidrógeno (H2 Perú);
CWP Global; Berkes; Solar Linkers.

Hidrógeno Verde Hoy

En un mundo donde la descarbonización de las economías y la transición energética se vuelven cada vez más urgentes, el Hidrógeno Verde es una alternativa de enorme potencial.

Conocer de qué se trata, darle voz a los expertos en el tema y acercar estos conocimientos a la sociedad son los objetivos de esta revista que se complementa con el portal digital www.hidrogenoverdehoy.com.ar

En HVH este combustible del futuro, insumo industrial y vector energético es el protagonista desde una perspectiva científica, tecnológica, ambiental, económica y social, en la búsqueda de fomentar su impulso y desarrollo.

¡Bienvenidos a HVH!

Bienvenidos a este medio de comunicación que apuesta por el Hidrógeno VERDE para un mundo del mismo color.





Soluciones integrales para el desarrollo energético sostenible

SECTORES ESTRATÉGICOS:

Energías Renovables e Hidrógeno

Energía Eléctrica

Gas y Petróleo

Minería



Argentina • Brasil • Perú • España

caldenconsultoria.com



Tres décadas brindando soluciones estratégicas en el sector energético



Asesoramos a nuestros clientes en temas vinculados a la transición energética: renovables, cadena de valor del hidrógeno y sus derivados.

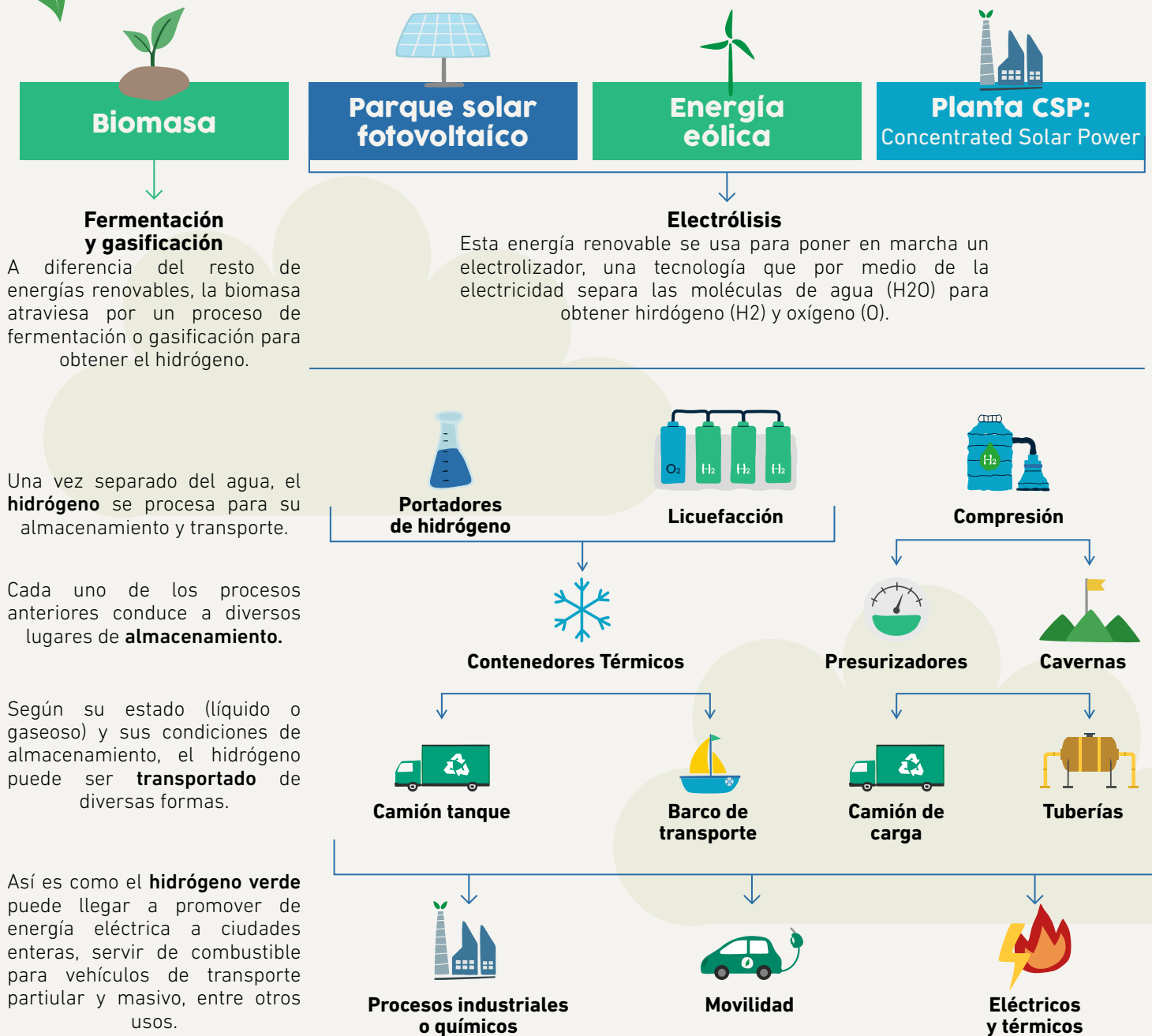
Conocé más en gme-global.com



El ABC del hidrógeno verde

El hidrógeno verde y su cadena de valor

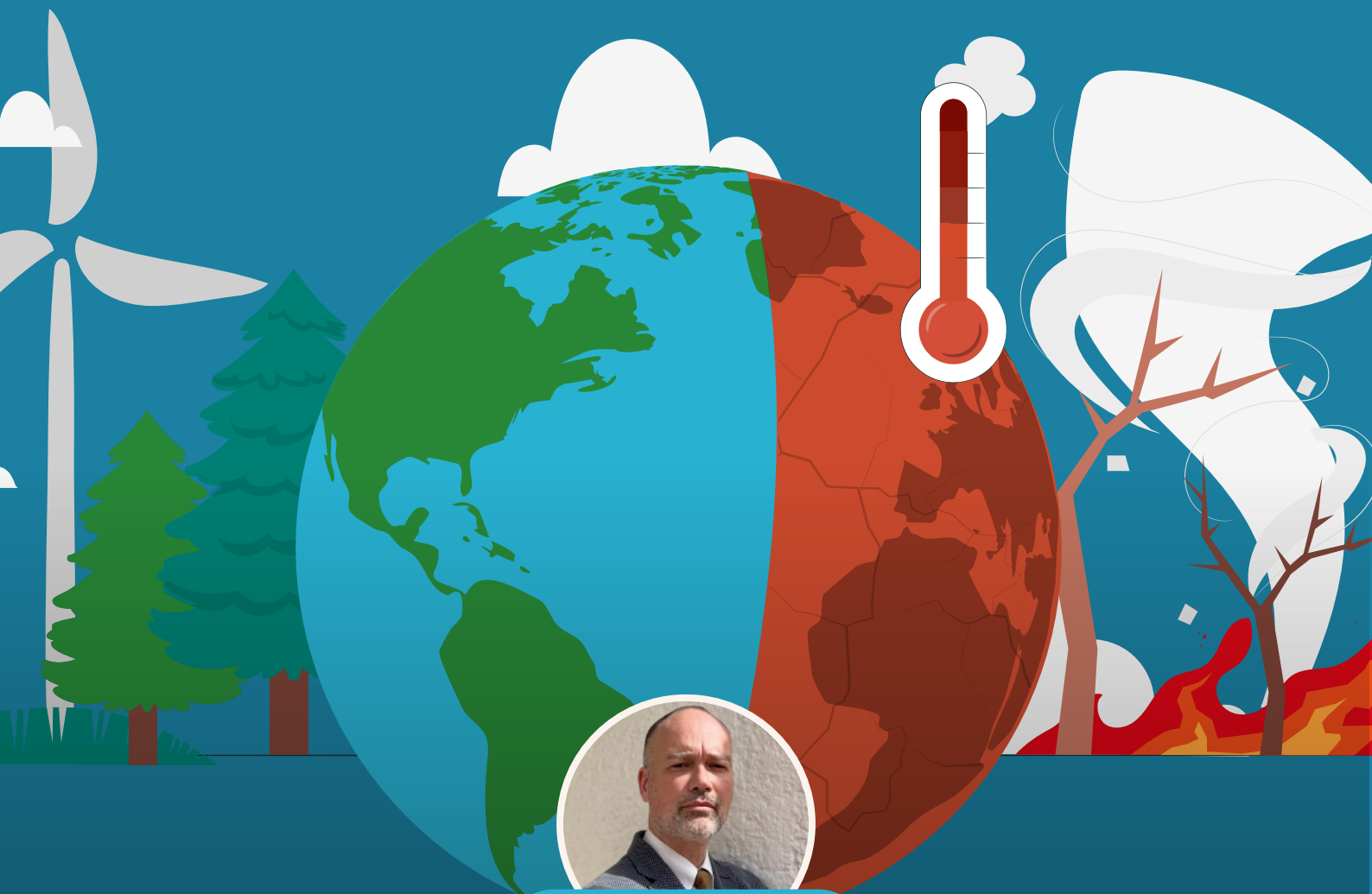
El hidrógeno verde se caracteriza por ser producido por energía 100% renovable



Agradecemos a H2 Perú por la información.

 Asociación Peruana de Hidrógeno

Cambio climático y la resiliencia del sector energético



ENTREVISTA CON:
Leopoldo Alvarez
Fundador y Director Ejecutivo de
ISOBRAS

A lo largo de estas 12 ediciones de HVH hemos hecho hincapié en el rol clave que juega el hidrógeno verde en la lucha contra el calentamiento global. Pero ¿cómo impactan los riesgos físicos asociados a esta problemática en la infraestructura energética? Calden e ISOBARS han logrado una alianza estratégica para dar respuesta a estos riesgos emergentes y preservar los activos energéticos. A través de un enfoque integral y colaborativo ambas empresas se unen para garantizar un suministro seguro y sustentable.

¿Cómo comenzó ISOBARS y cuál es su misión en el ámbito de la gestión de riesgos climáticos? ¿Cómo surgió la idea de enfocarse en estos aspectos específicos del cambio climático?

ISOBARS, fundada en 2009, nació como una respuesta natural a la creciente necesidad de gestionar los **riesgos físicos asociados al cambio climático** y fenómenos hidrometeorológicos extremos, especialmente en infraestructuras críticas y activos energéticos estratégicos. La empresa fue creada por expertos en análisis climático, Big Data y supercomputación HPC. **Su misión actual se enfoca en apoyar a iniciativas privadas, inversores y entidades públicas a adaptarse a estos riesgos emergentes.** Con oficinas en Madrid, Ciudad de México e India (Pune), y un equipo de 12 profesionales, **ISOBARS** ofrece asesoría estratégica en análisis de riesgos climáticos complejos (crónicos y/o agudos), enfocados en **preservar la resiliencia y sostenibilidad de infraestructuras energéticas clave** a través de la implementación de políticas de mitigación y/o resiliencia. La creciente intensidad de eventos como olas de calor, ciclones y sequías inspiró este enfoque, ante la amenaza que representan para la financiación y la estabilidad de estas infraestructuras.

¿Cuáles consideran que son los principales riesgos climáticos que afectan a los recursos energéticos en Europa y Latinoamérica? ¿En líneas generales, cómo han ido cambiando estos riesgos según las diferentes regiones en las últimas décadas?

En Europa y Latinoamérica, en nuestra experiencia, **los principales riesgos climáticos que afectan a los recursos energéticos son fenómenos extremos como** olas de calor y sequías, que reducen la generación hidroeléctrica y aumentan la demanda energética, llevando al activo a un punto crítico. Asimismo, **tormentas, huracanes y lluvias torrenciales también impactan gravemente las infraestructuras**, elevando los costos de mantenimiento, reparación e interrupción del servicio. Además, estamos observando que **el cambio en los patrones de viento está afectando la eficiencia de los parques eólicos**, trasladando estos efectos a las proyecciones financieras, un aspecto que siempre resaltamos a nuestros clientes.



En América Latina hemos observado, cuando intervenimos en distintos proyectos, que **muchos de estos riesgos han aumentado en frecuencia e intensidad en las últimas décadas debido al calentamiento global, con variaciones regionales y locales.** En Europa, hemos analizado un incremento en la intensidad de tormentas, ciclogénesis explosivas e inundaciones, mientras que en Latinoamérica, los fenómenos como **El Niño y La Niña** alteran patrones de precipitación, incendios forestales, vientos extremos, granizo, fenómenos eléctricos e intensifican y modulan las trayectorias de los huracanes.

El cambio climático está acelerando estos riesgos, aumentando la vulnerabilidad de infraestructuras críticas, especialmente en áreas costeras donde la subida del nivel del mar amenaza, por ejemplo, instalaciones industriales, como plantas térmicas o de ciclo combinado. **La variabilidad climática también afecta la planificación de energías renovables**, como la solar y la eólica, que dependen de condiciones atmosféricas estables.

Este escenario requiere una **actualización constante de los estudios de riesgo** y una **planificación adaptativa** para fortalecer la resiliencia de las infraestructuras y comenzar anticipadamente a mitigar las amenazas climáticas.

¿Cuáles son las estrategias más efectivas para aumentar la resiliencia de los activos energéticos (recursos e infraestructura) frente a eventos climáticos extremos?

Para fortalecer la resiliencia de los activos energéticos frente a eventos climáticos extremos **es esencial anticiparse a los riesgos mediante estudios de “sensibilidad climática”**. Lo que no se mide, no se puede gestionar y estos análisis permiten evaluar cómo diferentes escenarios climáticos podrían impactar en ellos. A partir de los resultados obtenidos, se puede calcular el impacto económico, y finalmente diseñar políticas de mitigación enfocadas en implementar **medidas preventivas y correctivas**, minimizando riesgos futuros o transferir el riesgo.

La diversificación de fuentes energéticas es una estrategia clave que reduce la vulnerabilidad ante fenómenos extremos, ya que asegura un sistema más flexible y menos dependiente de condiciones locales. Adicionalmente, la creación de infraestructuras más resilientes es vital: diseñar torres de transmisión reforzadas o sistemas adaptados a lluvias torrenciales y vientos fuertes asegura la continuidad operativa incluso en condiciones adversas. Muchas de las acciones a tomar para mitigar estos impactos recaen en el diseño de elementos de ingeniería adaptadas a soportar este nuevo “estrés” climático.

Finalmente, **la planificación a largo plazo es crucial para garantizar una respuesta eficaz ante las distintas amenazas climáticas**. Los estudios de sensibilidad climática permiten identificar estos puntos críticos en los activos, orientando la adopción de políticas que favorezcan materiales resistentes y actualizaciones periódicas de las infraestructuras. Adaptar la planificación en función de proyecciones climáticas futuras es una necesidad imperativa para asegurar la sostenibilidad y fiabilidad de los activos energéticos a largo plazo y sus modelos financieros.



Calden Consultoría + ISOBARS: una alianza estratégica

¿Qué aspectos de la sinergia con Calden Consultoría les resultan más prometedores?

Estamos muy satisfechos con esta asociación estratégica. Consideramos que **la sinergia entre ISOBARS y Calden Consultoría es especialmente prometedora** porque combina el profundo conocimiento y posicionamiento de **Calden** en el sector energético y regulatorio latinoamericano con la experiencia de **ISOBARS** en la evaluación de riesgos climáticos. Esta “simbiosis” permite un enfoque integral tanto en la mitigación de riesgos (físicos y regulatorios) como en la adaptación y resiliencia de infraestructuras energéticas, con una mirada frontal hacia el cambio climático, garantizando valores y soluciones técnicas únicas, lo que añade un valor tangible a nuestros clientes a largo plazo.

¿Cómo se complementan ambas empresas para abordar los desafíos del sector energético en el contexto del cambio climático? ¿Han identificado áreas de innovación conjunta donde ambas compañías puedan desarrollar nuevas soluciones o metodologías?

Combinar nuestras fortalezas genera una respuesta que confiere una mirada más amplia y competitiva. **Ambas tienen un probado track-record y expertise, lo que permite abordar grandes desafíos en el sector energético frente al cambio climático de manera integral.** Calden posee una visión única en aspectos como la regulación eléctrica, posicionamiento estratégico, y gran conocimiento local. ISOBARS dispone de una visión innovadora de cómo gestionar los riesgos climáticos en compañías energéticas con el uso de tecnologías avanzadas de análisis climático. Juntos, integrando ambas miradas, sumamos servicios y soluciones innovadoras que generan **una propuesta de valor coherente y totalmente transversal.** Hemos definido metodologías y estrategias de análisis climáticos específicos y adaptados a este sector energético en diferentes zonas geográficas, incorporando el concepto de **adaptación, regulación** y de **resiliencia climática** en fases tempranas de planificación y ejecución de proyectos.

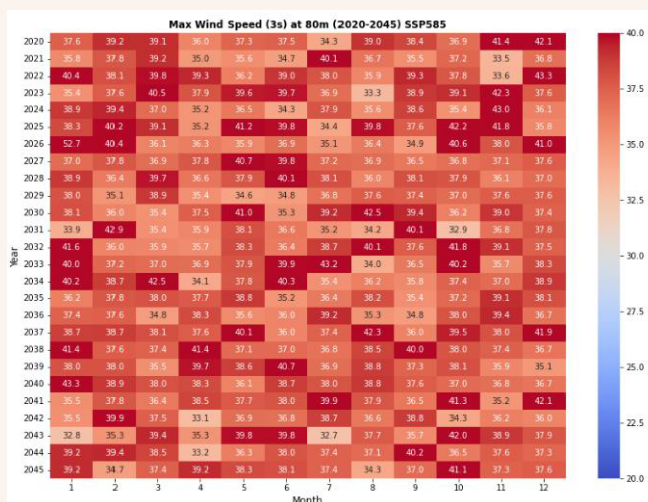
¿Qué impacto esperan que tenga esta sinergia en el sector de la energía a nivel latinoamericano en términos de adaptación al cambio climático y seguridad energética?

Queremos convertirnos en vectores de conocimiento estratégico, asesorando a nuestros clientes y facilitándoles su adaptación al cambio climático, con el firme propósito de **incrementar su seguridad energética y regulatoria.** Con esta interacción, Calden-ISOBARS, está profundamente comprometida en desarrollar, implementar y ejecutar estrategias basadas en el **análisis detallado de riesgo climático,** optimizando la planificación energética, los programas de financiación y el cumplimiento regulatorio de nuestros clientes. Todo esto consideramos que permitirá capturar, minimizar y transferir riesgos, fortaleciendo la resiliencia de los activos energéticos ante la gran conjuntura climática actual.

Proyecciones

¿Cuáles consideran que son los mayores desafíos en el contexto actual del cambio climático?

En este escenario **identificamos cuatro grandes desafíos.** El primero es la frecuencia e intensidad de eventos extremos que afectan tanto a activos energéticos como a las cadenas de suministro. Segundo, la transición a energías renovables, que aún presenta problemas de estabilidad debido a la intermitencia y a los impactos de fenómenos extremos. Tercero, la necesidad de aumentar la resiliencia de infraestructuras no renovables, lo que requiere de un detallado análisis de riesgo, inversiones y políticas de mitigación a largo plazo. Finalmente, **la incertidumbre en los escenarios climáticos futuros complica la planificación adecuada de los proyectos energéticos.**

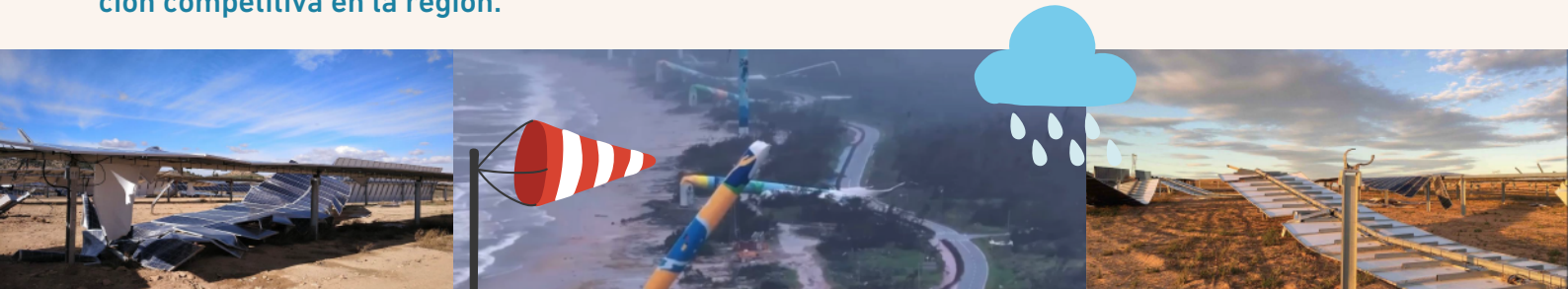


¿Qué oportunidades ven en el futuro cercano para mejorar la gestión de riesgos climáticos en el sector energético?

Observamos **varias oportunidades**. Primero, los avances en tecnologías de modelado climático permitirán una mayor precisión en el análisis de fenómenos extremos, lo que ayudará a las empresas a anticiparse mejor. Además, la digitalización y el uso de inteligencia artificial facilitarán el monitoreo en tiempo real de infraestructuras energéticas, lo que optimizará la respuesta ante eventos adversos. Y finalmente, el desarrollo de soluciones integrales para la adaptación y resiliencia de infraestructuras será esencial para mitigar riesgos a largo plazo. **Calden e ISOBARS están bien posicionadas para integrar todos estos elementos en sus servicios, con una mirada proactiva al sector energético.**

¿Cuáles son los próximos pasos para ISOBARS en términos de expansión y desarrollo de soluciones para la gestión de riesgos climáticos?

ISOBARS está enfocada en consolidar su presencia en Latinoamérica, implementando soluciones innovadoras para la gestión de riesgos climáticos. Estas etapas incluyen una mayor expansión en mercados emergentes, así como la integración de tecnologías avanzadas para el análisis de datos climáticos. Además, seguirá ofreciendo soluciones personalizadas (ad-hoc) adaptadas a las necesidades específicas de cada región, sector y cliente. **La colaboración con socios estratégicos como Calden Consultoría es clave para nosotros, pues fomenta sinergias, en ambas direcciones, que impulsan nuestra posición competitiva en la región.**



Para ir cerrando, ¿cómo visualizan el futuro de la colaboración entre ISOBARS y Calden Consultoría en un corto-mediano plazo?

Esta colaboración nace con el propósito de convertirnos en una referencia en la gestión de riesgos climáticos y regulatorios dentro del sector energético. Permitirá desarrollar soluciones para la adaptación de infraestructuras críticas y la implementación de tecnologías avanzadas, promoviendo la sostenibilidad a largo plazo. Nuestro enfoque es consolidarnos como actores clave en el sector energético, ofreciendo soluciones que optimicen la seguridad y la sostenibilidad de las infraestructuras energéticas, beneficiando directamente a nuestros clientes y posicionándonos como **líderes en la región.**

Por último, ¿cómo creen que se podría profundizar la toma de conciencia sobre estas problemáticas para que los tomadores de decisión de la región incorporen estos riesgos en sus estrategias de mediano y largo plazo?

Esta cuestión es especialmente relevante; nuestra estrategia se concentra en la difusión de estudios y análisis detallados que evidencien el impacto del cambio climático en infraestructuras energéticas y activos estratégicos. Asimismo, a través de capacitaciones, talleres y colaboraciones con gobiernos, cámaras regionales y actores clave del sector privado, **trabajaremos para que los tomadores de decisión integren estos riesgos en sus estrategias de mediano y largo plazo.** Además, se presentarán casos de éxito de adaptación y mitigación para demostrar el valor económico y estratégico de abordar estos riesgos de forma anticipada y se compartirá la visión que desde Europa ya se está considerando y aplicando.

M&S

PRESENTE Y FUTURO



M&S Ingeniería reafirma su liderazgo en el sector del hidrógeno verde tras su destacada participación en el Foro Hidrógeno Verde celebrado en Santa Cruz y anuncia su próxima incursión en el mercado alemán a través del viaje exploratorio organizado por la Cámara de Industria y Comercio Argentino-Alemana (AHK Argentina).

Recientemente, **M&S** tuvo una participación significativa en el Foro Hidrógeno Verde celebrado en Santa Cruz, un evento co-organizado por el gobierno provincial, el **Ministerio de Energía y Minería**, y la **Plataforma H2Argentina**, con el apoyo financiero de la **Unión Europea**. Este encuentro fue una plataforma clave para debatir sobre las políticas públicas necesarias para el impulso del sector y poner en valor el rol estratégico del hidrógeno verde en la transición energética de Argentina.

El **Ing. Nuncio Piccione**, presidente de **M&S**, comentó a **HVH**: “Estamos orgullosos de haber formado parte de este foro que no solo resalta la importancia del hidrógeno verde, sino que también define los pasos necesarios para que Argentina se posicione como líder en este ámbito. Nuestra experiencia en soluciones industriales nos permite contribuir significativamente a este proceso de transformación”.



Durante el foro, se subrayó la necesidad de un **marco regulatorio sólido** y la **cooperación internacional** como pilares fundamentales para atraer inversiones y desarrollar la infraestructura necesaria. **M&S** se destacó por su compromiso de colaborar estrechamente con el sector público y privado para superar los desafíos identificados y aprovechar las oportunidades que ofrece la industria del hidrógeno verde.

En línea con su estrategia en el mercado internacional del hidrógeno, **M&S** se prepara para participar en el viaje exploratorio a la economía del hidrógeno de Alemania, **organizado por la AHK Argentina y respaldado por la revista Hidrógeno Verde Hoy**. Este viaje, que se llevará a cabo del 1

al 7 de diciembre de 2024, ofrecerá a **M&S** una valiosa oportunidad para interactuar con líderes del sector, explorar las últimas innovaciones tecnológicas y establecer alianzas estratégicas con empresas alemanas.

El programa incluirá visitas técnicas a plantas de producción de hidrógeno, reuniones B2B con empresas e instituciones alemanas y la asistencia al **Hydrogen Dialogue**, un evento internacional que congrega a expertos y tomadores de decisiones de todo el mundo. Esta experiencia será fundamental para que **M&S** amplíe su red de contactos, identifique nuevas tendencias y adapte sus estrategias para mantenerse a la vanguardia del sector.

“Nuestro objetivo es ser un socio estratégico para todos aquellos que buscan implementar proyectos de hidrógeno verde, proporcionando la expertise técnica y el apoyo necesario para que estas iniciativas sean exitosas y sostenibles a largo plazo,” concluyó el **Ing. Piccione**.



La estrategia de importación de hidrógeno y derivados de Alemania

IMPLICANCIAS PARA EL SUR GLOBAL



Laura Souilla

Socia y Directora del grupo GME

Alemania, uno de los actores clave para el desarrollo de un mercado internacional de hidrógeno y sus derivados, ya anticipó que necesitará importar H₂V para cumplir con sus metas de descarbonización. ¿De qué manera impactará esto en el Sur Global? ¿Cuáles son los aspectos más destacados de la estrategia alemana de hidrógeno? HVH conversó al respecto con Laura Souilla, socia y directora del grupo GME (gme-global.com), firma consultora global que brinda soluciones estratégicas en el sector de energía desde hace tres décadas. En un mano a mano imperdible, la líder de la división de Energy Development & Sustainability de la prestigiosa compañía analiza los posibles desafíos, oportunidades y perspectivas que se abren a partir de este escenario.

¿Cómo resumirías los principales objetivos de la estrategia de Alemania para la importación de hidrógeno verde y derivados que el país europeo publicó en julio de este año como parte de su Estrategia Nacional de Hidrógeno?

La Estrategia de Importación complementa a la **Estrategia Nacional de Hidrógeno de Alemania**, cuya primera versión fue lanzada en el 2020 y actualizada en 2023. En un sentido amplio, su objetivo es asegurar una oferta de H₂ y derivados estable, segura, sostenible y diversificada; con énfasis en esta última. **Alemania está enfocada en evitar cualquier dependencia crítica en sus importaciones de energía**, y el hidrógeno como vector energético cae dentro de esta categoría.

La estrategia **brinda un marco confiable para diversificar las importaciones**, estableciendo distintas rutas de importación, con un esquema resiliente frente a potenciales disrupciones en la oferta. También define medidas de promoción para productores, demanda y gobiernos de los países con los cuales Alemania posee algún tipo de acuerdo de cooperación bilateral.



Bilateral cooperation on hydrogen by the Federal Government in non-EU countries. Fuente: BMWK

¿Por qué es importante para Alemania asegurar su provisión de hidrógeno?

Esta pregunta es muy interesante porque permite enmarcar el rol del hidrógeno dentro de la **transición energética**. Para reducir las emisiones de GEI y mitigar el cambio climático, existen un conjunto de medidas cuyo rol y participación dependerá de la matriz energética y estructura productiva de cada país. Las principales son: **la eficiencia energética** y la **conservación de energía**, los **usos directos de fuentes renovables** (para

producir electricidad) **y la electrificación de usos finales** que hoy consumen combustibles fósiles. En ese orden de importancia. Luego le siguen el **hidrógeno y sus derivados** (para diversas aplicaciones donde la electrificación no es posible), las técnicas de secuestro y almacenamiento o utilización de dióxido de carbono (**CCUS**) y otras formas de **bioenergía**.

En las economías más desarrolladas y con déficit de tierras disponibles para continuar adicionando generación renovable en cantidad suficiente, **el hidrógeno y sus derivados son una pieza clave para alcanzar las metas de descarbonización propuestas**. Este es el caso de países como Alemania, Japón y Corea del Sur.

¿Cuánto hidrógeno consume Alemania en la actualidad y cuáles son sus aplicaciones?

Alemania consume 1.74 millones de toneladas de hidrógeno al año (un 20% del consumo total de hidrógeno de Europa), de las cuales **solo 7,45 kt/año son de hidrógeno verde**, el resto es convencional. Los principales usos de este hidrógeno son para refinación (50%), amoníaco (20%) y metanol (9%).

¿Qué volumen de importaciones estima Alemania al 2030?

Alemania estima al 2030 una demanda de **entre 95 y 130 TWh** (equivalentes a entre 3 y 4 millones de toneladas de H₂), lo que representa **el doble de su demanda actual**. Proyecta producir localmente entre un 30% a 50% de dicho volumen (incorporando cerca de 10 GW de nuevos electrolizadores). **El resto deberá provenir de importaciones**, es decir, entre 1.3 y 2.7 millones de toneladas, aunque la misma estrategia indica que estas cifras dependerán mucho de cómo se desarrolle el mercado.

¿Cuáles son los principales usos del hidrógeno verde y sus derivados que proyecta Alemania?

Si bien la estrategia define áreas clave para la aplicación del hidrógeno (industrias, transporte y sector eléctrico), es bastante amplia. En última

instancia, serán las dinámicas del mercado las que determinarán dónde y cuándo el hidrógeno será económicamente viable.

¿Cuál sería el origen de las importaciones previstas?

En primer lugar, hay que distinguir entre **hidrógeno molecular** y los **derivados del hidrógeno**, porque requieren infraestructuras diferentes para su importación a Alemania.

El **hidrógeno molecular** depende del desarrollo de la red de hidrogenoductos que conectaría Europa y el Norte de África, con cuatro principales corredores de importación, incluyendo el Mar del Norte, Mar Báltico, Suroeste (España, Portugal, Marruecos), y el Corredor Sur (Argelia, Túnez, Italia, Austria).



Schematic depiction of European import corridors. Fuente: BMWK

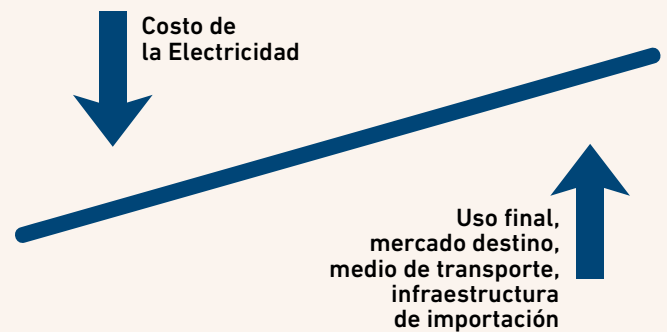
En cambio, **los derivados del hidrógeno, como el amoníaco, pueden importarse desde regiones más lejanas sin necesidad de ductos**, utilizando puertos existentes como Rotterdam y Antwerp, adaptados para este propósito. Es importante destacar también que el uso directo de los derivados del hidrógeno importado, siempre que sea

posible, es más eficiente energéticamente y tiende a ser más rentable. La reconversión genera pérdidas significativas de energía.

¿Cómo puede impactar esta estrategia en países que se posicionan como potenciales exportadores?

En mi opinión, **esta estrategia aporta elementos interesantes a la hora de proyectar el desarrollo futuro de un mercado internacional de hidrógeno y derivados de bajas emisiones**. Alemania probablemente se convierta en uno de los principales importadores de hidrógeno y sus derivados.

Su estrategia de importación pone en evidencia aspectos críticos de la cadena de suministro de hidrógeno, más allá del costo de la electricidad. A mediano plazo, es probable que una parte significativa de las importaciones de hidrógeno de Alemania se transporte por gasoductos, ya que representan una solución más económica para las distancias típicas a través del Mar del Norte, el Mar Báltico y el Mediterráneo, en comparación con el transporte marítimo de derivados. **Estos ahorros podrían compensar los posibles costos más elevados de producción.**



¿Qué dimensiones influyen en la competitividad de los países con potencial exportador?

En general, **se suele poner énfasis en el costo de la electricidad**, que sin duda es uno de los principales factores que determinan el costo total del hidrógeno verde. Sin embargo, la estrategia ofrece una visión interesante al destacar **otras dimensiones clave para analizar la competitividad de un proyecto en una región exportadora.**

Esto incluye la identificación del comprador (offtaker) y el uso final del producto, los medios de transporte (vinculados a la localización relativa del país importador y exportador), y la disponibilidad de la infraestructura necesaria en el país importador. Estas otras dimensiones, en forma agregada, podrían generar ahorros para compensar los posibles costos más elevados de producción.

¿Qué medidas de promoción plantea Alemania en su estrategia?

Hasta la fecha, solo un pequeño número de proyectos de producción y exportación de hidrógeno en el mundo ha alcanzado el estado de Decisión Final de Inversión (FID, por sus siglas en inglés). **El conjunto de medidas promocionales de Alemania aborda tanto la demanda como la oferta**, además de la infraestructura de apoyo necesaria. Para la demanda y la oferta destaco los instrumentos financieros como **H2Global y el European Hydrogen Bank**, entre varios otros. Para la infraestructura de importación me parece interesante el planeamiento de la construcción de la red de ductos, en una primera etapa dentro de Alemania para continuar con las conexiones trans-europeas.



Para ir cerrando, ¿cómo ves el posicionamiento de América Latina entre los países del Sur Global?

A corto plazo (antes de 2035), las importaciones de derivados del hidrógeno por barco, desde países como Brasil, Uruguay, Argentina, Sudáfrica y Namibia, juegan un papel clave en las **estrategias de desarrollo de redes de hidrógeno** en los Países Bajos y Bélgica, enfocadas en integrarse estrechamente con la red principal de Alemania. Puertos marítimos como Róterdam y Amberes están a la vanguardia de esta transición energética.

En el caso de los derivados del hidrógeno —suponiendo que no sea necesaria su reconversión para el uso final— otros factores competitivos tienden a igualarse, dejando que la competitividad de un país esté determinada principalmente por los costos de la electricidad. Estos costos dependen, en gran medida, de la calidad de los recursos energéticos y del costo del capital. Los derivados del hidrógeno también amplían **los mercados internacionales más allá de Europa, hacia países importadores como Japón y Corea del Sur**.

A mediano y largo plazo (a partir de 2035), el Norte de África tiene una ventaja estructural distintiva sobre otras regiones del Sur Global debido a su proximidad geográfica, lo que facilita la exportación de hidrógeno molecular a través de gasoductos. No obstante, **el desarrollo de un mercado internacional de hidrógeno molecular depende de la creación oportuna de una red de hidrógeno**. En este contexto, los principales competidores del Norte de África son países europeos como Dinamarca, Noruega, España y Portugal.

Por último, ¿cómo definirías la contribución de GME para el desarrollo de proyectos de hidrógeno?

GME presta servicios de consultoría estratégica, técnica, económica y regulatoria en los diferentes segmentos de la cadena de valor de la industria de la electricidad y gas natural desde hace **más de 30 años**. Latinoamérica, el Caribe y África son nuestros principales mercados, pero nuestro alcance es global.

Los caminos hacia la descarbonización son variados y complejos. No existe una única solución para todos los casos, por el contrario, depende muy críticamente del punto de partida tanto de la matriz energética como productiva de cada país. **Nuestras capacidades y trackrecord nos permiten abordar con solvencia los múltiples desafíos que impone la naciente industria del hidrógeno de bajas emisiones**.

Nuestro enfoque integral y capacidades analíticas para modelar distintos escenarios futuros nos colocan en una posición privilegiada para el armado de modelos de negocio.

Estamos impulsando un marco regulatorio robusto



Martín Maquieyra

Diputado Nacional y Vicepresidente de
la Comisión de Energía y Combustible

La transición energética a una matriz menos contaminante y renovable trae una enorme oportunidad para nuestro país, **que tiene el potencial para posicionarse como exportador global de energía**. Sin embargo, nuestra historia reciente muestra cómo hemos desperdiciado oportunidades similares debido a la inestabilidad, la falta de acuerdos, políticas mal ejecutadas y regulaciones restrictivas, que frenaron nuestra producción y obstaculizaron el crecimiento del país.

Diversos ejemplos grafican esta perspectiva: el cierre de las exportaciones de carne derrumbó la producción y llevó a que Uruguay exportara más carne que Argentina. La falta de inversión en infraestructura nos privó de ser un proveedor de Gas Natural Licuado para Europa en medio del conflicto con Rusia. Los derechos de exportación y la alta presión impositiva limitan una mayor inversión de los productores rurales en fertilizantes e insumos para potenciar la producción agroindustrial.

Son errores que no podemos repetir. **Argentina no puede seguir perdiendo oportunidades de desarrollo** para generar empleo y reducir los escandalosos niveles de pobreza que registramos, inmorales para un país con tantos recursos naturales.

Por eso, en el marco de la **transición energética**, es crucial **aprovechar el enorme potencial que tenemos para producir hidrógeno renovable y de bajas emisiones y posicionarnos como proveedores globales en este rubro**. Con ese fin, desde el **Congreso de la Nación**, estamos impulsando un **marco regulatorio robusto** que acompañe este proceso y contribuya a brindar la **seguridad jurídica** necesaria para atraer las **inversiones** que nos permitan explotar este potencial.

Frente a los enormes desafíos macroeconómicos que enfrentamos, **necesitamos asegurar un entorno confiable y competitivo que permita atraer las inversiones que esta industria requiere**, y brinde al mismo tiempo garantías de estabilidad. Para los que impulsamos la ley, el mensaje es claro: **sin estas garantías, no vamos a poder cubrir la demanda global de hidrógeno ni aprovechar esta gran oportunidad para nuestro país**.

Con un marco legal sólido y el imperio del estado de derecho vamos a poder generar la confianza necesaria que impulse esta nueva industria, contribuya a desarrollar nuestra **Patagonia** y se aprovechen los mejores recursos eólicos del mundo. Para ello, **es crucial que la ley garantice estabilidad fiscal, regulatoria, tributaria y cambiaria**. Es decir, un entorno predecible y seguro para las inversiones, y la garantía de que ningún gobierno, sin importar su ideología, va a poder alterar las reglas del juego para esta industria.

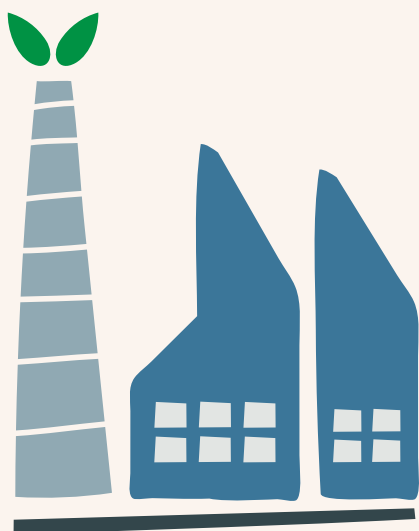
Por otro lado, además de la confianza y la estabilidad, **para atraer inversiones debemos ser competitivos**. Cuando un inversor se dispone a analizar las condiciones de cada país para llevar adelante un proyecto de hidrógeno, presta especial atención a su régimen impositivo, la burocracia y el retorno de esa inversión. Para poder estar en esa discusión, no podemos tener alícuotas de impuesto a las ganancias más altas que Brasil o Chile; ni imponer derechos de exportación e importación; ni restringir la disponibilidad de divisas, entre otros aspectos.



Estos son algunos puntos necesarios y fundamentales que deben estar en este nuevo marco normativo para poder desarrollar la industria **del hidrógeno renovable y de bajas emisiones**.

Hace unas semanas, cuando comenzamos este **debate en el Congreso**, surgieron los primeros cuestionamientos a la iniciativa. Particularmente, los planteos se enfocaron en la carencia de demanda actual de este producto, la dificultad para tener un precio acorde y la falta de madurez tecnológica. Se trata, nada más ni nada menos, que de las mismas objeciones que se hicieron años atrás sobre la energía solar o eólica, que, con el tiempo, lograron romper esas barreras iniciales, volviéndose competitivas y expandiendo su oferta en todo el mundo. **En el caso del hidrógeno, existen varios indicios que permiten prever que también se superarán estas limitaciones actuales**.

Es natural que, en un país con dificultades tan complejas como Argentina, resulte difícil mirar el mediano o largo plazo. Pero **cuando hablamos del hidrógeno, no estamos proyectando un futuro lejano de décadas, sino de la oportunidad de comercializarlo en los próximos 5 años.** Se trata de un plazo asimilable al cronograma actual del Gas Natural Licuado (GNL), cuyas primeras plantas para licuar gas natural en Argentina se están programando para 2028/29.



Además, en el caso del hidrógeno renovable, **Alemania** estipula una demanda de 3 millones de toneladas para 2030 y está realizando pruebas en su infraestructura de gasoductos para transportar hidrógeno. Con ese objetivo, este país comenzó a realizar rondas de licitaciones para estipular un precio y cubrir 2/3 de esa demanda con importaciones, ya que Europa solo podría producir 1 millón de toneladas para entonces. **Una extraordinaria oportunidad para el hidrógeno argentino.**

En definitiva, la demanda, el precio y la madurez tecnológica se irán alcanzando y **Argentina tiene que estar preparada.** Si no toma medidas ahora, es probable que otros países de la región ocupen el lugar que podríamos tener en ese mercado.

Por lo tanto, podemos optar por seguir discutiendo cuestiones triviales y desaprovechar esta oportunidad (como hicimos tantas otras veces), o podemos alcanzar los consensos necesarios para **sancionar esta ley y estar listos para posicionarnos como proveedores clave de la transición energética mundial.** Este tiene que ser el camino.

H₂

EN POCAS LÍNEAS

Primer proyecto de participación público-privada en Argentina para hidrógeno verde y amoníaco

El próximo 21 de noviembre se realizará la ceremonia de lanzamiento del primer acuerdo de colaboración público-privada (PPP) del Programa H2Uppp en Argentina, liderado por RP Global, para la producción de hidrógeno y amoníaco verde.

El evento tendrá lugar en Avenida Corrientes 327 – Piso 23, C1043AAQ – Buenos Aires, Argentina, a partir de las 9:00 hs. Participarán representantes del sector público y la industria argentina del hidrógeno, y se presentarán los detalles del “Proyecto Gaucho” de RP Global, iniciativa pionera en la producción de hidrógeno verde y amoníaco de Argentina.

RP Global es un desarrollador y operador a gran escala en el sector de las energías renovables con más de 40 años de experiencia, centrado en proyectos solares, eólicos, de hidrógeno verde y de almacenamiento, y que actualmente avanza en una cartera de >16 GW (p) en toda Europa y Sudamérica.

Por su parte, el Programa Internacional de Fomento del Hidrógeno (H2Uppp) del Ministerio Federal de Economía y Protección del Clima (BMWK) de Alemania promueve proyectos y el despliegue del mercado del hidrógeno verde en determinados países en desarrollo y emergentes como parte de la Estrategia Nacional del Hidrógeno.

Más información en:

<https://hidrogenoverdehoy.com.ar/primer-proyecto-de-participacion-publico-privada-en-argentina-para-hidrogeno-verde-y-amoniaco/>

La oportunidad de Argentina y de Patagonia, una alternativa al futuro



Juan Ismael Retuerto
Transición Energética Sostenible

La futura ley de hidrógeno de Argentina, que tendrá como misión regular y brindar el marco a las actividades vinculadas a la producción de hidrógeno verde y sus derivados, debe encabezar las acciones para insertar a nuestro país en el escenario internacional en materia de transición energética basada en las energías renovables.

La futura ley de hidrógeno de Argentina, que tendrá como misión regular y brindar el marco a las actividades vinculadas a la producción de hidrógeno verde y sus derivados, debe encabezar las acciones para insertar a nuestro país en el escenario internacional en materia de transición energética basada en las energías renovables.

Desde nuestra **Asociación Civil Transición Energética Sostenible (TES)** sostuvimos hace algo más de un año que el proyecto de ley que impulsaba la gestión anterior adolecía de una falta de visión de futuro, posición que también expresó la **Plataforma H2 Argentina**, con la importancia que adquiere su voz como institución de referencia al reunir en su conformación a la academia, las cámaras empresarias e instituciones de la sociedad civil.



La observación que se hacía en aquel momento estaba referida al tratamiento que se otorgaba al **hidrógeno azul**, proveniente de fuente fósil, porque lo privilegiaba en detrimento del verde, proveniente de fuente renovable, pues entre otras cosas **exigía un mayor componente nacional en las inversiones tecnológicas para este último**. Tratándose de una actividad a nivel mundial aún en sus inicios resultaba ilógico y contraproducente ese requerimiento. En definitiva, un incorrecto planteo de plan de fomento industrial nacional.

El fundamento de esa posición era muy claro y se vuelve a aplicar hoy para el tratamiento de los proyectos de ley de hidrógeno en el Congreso. El H2 azul en nuestra opinión no sostendrá su demanda con el paso del tiempo, pues las exigencias internacionales más pronto que tarde desplazarán a los derivados de fuentes fósiles como éste, derivado del gas natural. En contraposición, el **H2 verde tendrá un escenario de décadas de demanda desde los sectores de difícil descarbonización** como el transporte marítimo y el aéreo, como el de fertilizantes por caso. **La verdadera oportunidad de Argentina con los extraordinarios recursos eólicos de Patagonia es producir H2 verde y sus derivados.**

En la actualidad existe un proyecto con estado parlamentario que reúne las condiciones para favorecer el desarrollo industrial de este tipo de hidrógeno, que ha elaborado la Plataforma H2 Argentina luego de un amplio trabajo de consulta e interacción con los distintos sectores en el que también ha participado nuestra asociación **TES**.

Los plazos de adhesión que propone este proyecto son lo suficientemente extendidos para permitir, por una parte, la consolidación de Argentina como país jurídicamente predecible, mientras que simultáneamente el avance tecnológico y de las inversiones traerán aparejado la progresiva participación de componentes nacionales que se dará por lógica añadidura, mediante la real inserción de las Pymes nacionales.

Está claro que **como todo gran movimiento tecnológico internacional necesita acompañar una serie de decisiones públicas y privadas**, que en el caso del hidrógeno verde se encuentra en el mundo en un estado incipiente y en Argentina se trata de una industria aún inexistente. Adoptar un criterio restrictivo en cuanto a plazos, es decir reducir los tiempos para la adhesión al régimen para el desarrollo industrial que se instrumente, implicará que no se habilitarán promociones ni créditos fiscales si no hay proyectos y si no los hay, no habrá proyectos que permitan aprovechar la oportunidad que se comienza a vislumbrar.

La maduración lleva tiempo, hacia el final de esta década es dable esperar que algunos usos y derivados puedan atraer inversiones, pero sólo algunos, incluso hasta resultaría un contrasentido que, si algunos pocos llegaran a alcanzar el grado de inversión, la mayoría se quedarían fuera de los beneficios o más aún no harían posible aplicar el efecto dinamizador que se supone el instrumento jurídico buscará brindar. E indirectamente se le estaría otorgando una ventaja a los que pudieran alcanzar su adhesión en los plazos más breves, desequilibrando la competitividad, cuestión que obviamente entendemos no es la voluntad del actual gobierno. Además, esto dificultaría la creación de **hubs productivos** que solo se alcanzarán cuando una suficiente densidad de proyectos e inversiones se concretan en una zona.

Desde **TES** sostenemos para el caso de Patagonia la importancia de un **esquema de centros regionales que potencien proyectos mediante los servicios e infraestructura común que se adquirirán progresivamente como activos socioeconómicos por las excepcionales cualidades que dispone la zona sur del país.** En definitiva, los beneficios de estabilidad tributaria y de menor tasa de Impuesto a las Ganancias quedarían limitados a algunos pocos proyectos, dificultándose la oportunidad genuina de un desarrollo industrial integral.

Por ello insistimos a los integrantes del Ejecutivo Nacional como a los legisladores en que **la ventana de plazo de adhesión al sistema de promoción del hidrógeno debe ser amplio** sosteniendo el texto que contiene dicho proyecto.

No coincidimos con quienes sostienen que no son necesarias medidas específicas para el hidrógeno renovable basándose en las supuestas dificultades tecnológicas que éste aún presenta, lo cual no es cierto, en todo caso es el proceso lógico de consolidación de una nueva industria a nivel global.

No poner el foco en el hidrógeno verde es no ir en el camino propicio y auspicioso para el país.

Es dejar que países vecinos avancen y ocupen lugares. El mapa del extremo sur de Latinoamérica reúne a Chile y Argentina y el desafío además del mercado interno se encuentra siempre a mucha distancia, sea Europa, Japón o Corea y allí debemos enfocar nuestra búsqueda de oportunidades en un mercado complejo. Por ello, señores legisladores nacionales, señores funcionarios, en ustedes está pensar por el bien del conjunto.

La comunidad planetaria asiste a una serie de problemas comunes que demandan soluciones compartidas, más allá de la casi estéril discusión sobre quién es más responsable del aumento de temperatura global, no por falta de razones para mostrar cuál es la fuente más importante de causas sino por lo improductivo en términos de resultados que traería aparejado dicha polémica. En definitiva, lo que nos ha llevado a este desequilibrio con la naturaleza continuará afectando a inmensas franjas de población mundial con sus efectos devastadores en las condiciones de vida y en la economía de esos países.

La demanda de la sociedad global, particularmente la juventud, está motorizada esencialmente por cuatro evidencias que no admiten discusión a esta altura del debate internacional: **aumento de los gases de efecto invernadero, aumento de temperatura, aumento del nivel de los mares y acidificación de los océanos.**



Tenemos la posibilidad de impulsar alternativas a la corrección del camino hasta aquí transitado. La pobreza de los resultados en la lucha contra la causa de estos efectos está a la vista, pero eso no implica ni debe implicar cejar en el esfuerzo, más aún si esto posibilitará crecimiento integral para nuestro país al lograr productos y servicios de alto valor agregado y de especialidad tecnológica que el mundo demandará en las próximas décadas.

En ese contexto cada región puede hacer contribuciones. En este particular caso que atiende esta publicación y al cual esta nota intenta contribuir **es ratificar que disponemos de la posibilidad de promover medidas y otorgar impulso a acciones que permitirían aprovechar la oportunidad que tendremos como región.**

Argentina tiene tiempo de prepararse y recuperar tiempo perdido



Fernando Begher
Director Business Development LATAM
CWP GLOBAL

Estamos ante tiempos que requieren de un profundo análisis y adaptación frente a un escenario donde el mercado global de hidrógeno bajo en emisiones está claramente retrasado en la formación de demanda de productos verdes y también en el avance en tiempo para cumplir con los objetivos de descarbonización planteados. En consecuencia, los entes reguladores de industria y las naciones que deben transitar la transición energética están también retrasados en la implementación de sus estrategias y sus objetivos.

¿Qué factores han generado el retraso en la formación de la demanda, qué se necesita para que ésta se concrete y cuál es el rol de la Argentina? El gran factor es el hecho de que producir derivados a partir de combustibles fósiles es extremadamente económico comparado con los producidos a partir de energía limpia y electrólisis. El mundo ha despertado a la realidad de que el costo de los derivados a partir de hidrógeno verde pueden ser de tres a ocho veces el valor de hacerlo con recursos fósiles y que la economía del hidrógeno es básicamente "anti-económica" en muchos casos donde electrificar los consumos a base de energías renovables conectadas a la red son la mejor solución, achicando así la demanda esperada en algunos casos.

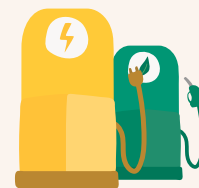
El hidrógeno verde tiene su mercado en descarbonizar la industria pesada, la petroquímica, la siderurgia, la construcción y el transporte marino y aéreo. Pero, la falta de un precio justo a las emisiones de Co2, la ausencia de mandatos para consumo de combustibles verdes, y la retrasada regulación de los organismos y naciones de mayores emisiones han obligado a replantear los tiempos de desarrollo e inversión para proyectos de gran escala. El resultado ha sido una notable desaceleración en la expectativa de ver proyectos de gran escala entrando en operación antes de 2030.

Sin embargo, se está observando también una aceleración en países que han tomado la iniciativa de subsidiar con un claro objetivo de apoyo al crecimiento en escala de la industria verde que permita despejar a la transición energética asociado a un plan estratégico de descarbonización de sus economías. Estados Unidos con el I.R.A. y la Unión Europea vía H2Global y el Banco de Hidrógeno han dado los primeros pasos en generar demanda y cubrir la brecha entre fósil y verde. Se espera en el próximo año que la International Maritime Organization (IMO) y la regulación europea (Renewable Energy Directive o RED III) den mandatos más agresivos a la industria en términos de descarbonización y uso de combustibles verdes para lograr incentivar la **inversión y el financiamiento de proyectos** que han sido puestos en pausa o han alarga-

do sus tiempos de desarrollo esperando estos hitos.

La **Argentina**, con un rol principalmente exportador, debe encontrar su ritmo en cuanto a los desarrollos de proyectos de hidrógeno de gran escala mirando la formación de mercados y precios. **Tiene en consecuencia tiempo adicional para prepararse en lo que respecta a la regulación nacional** y dar reglas claras para el inversionista que incentiven al capital nacional y extranjero a considerar nuestro país como un destino estratégico para alimentar los mercados futuros como ya lo han hecho en la región el resto de los países del Cono Sur.

Repasando los primeros meses del Gobierno de Javier Milei y las reformas estructurales que están en planeamiento y/o en ejecución, podemos resaltar la **reglamentación del R.I.G.I.** que aún sin incluir el hidrógeno verde hoy, por tiempos de adhesión y otros, sirve como un *benchmark* a considerar cuando pensamos en un régimen dedicado a la industria verde. Debemos tomar conciencia de que las bases sobre las cuales el cuerpo legislativo está en acuerdo y el Gobierno está dispuesto a discutir son los pilares sobre los cuales se votó y reglamento dicho régimen.



Durante este "mientras tanto" creo importante resaltar el rol que debe jugar nuestro país en la transición energética a base de otros recursos naturales como el gas natural, los biocombustibles, la minería y la oportunidad de continuar desarrollando un mercado creciente de energías renovables. **Tener una industria local madura es fundamental para capturar inversiones y desarrollar proyectos complejos en lugares con una deficiente infraestructura en relación a los objetivos y escala que los mercados demandarán.** La Argentina tiene condiciones sobresalientes no solo en la calidad de sus recursos naturales sino en cuanto a empresas en los sectores energéticos, de minería y petroquímico. Compañías de renombre están operando hace décadas en ambientes cambiantes y con reglas de juego inusuales, y aún así han sido capaces de desarrollar tanto con capitales nacionales y extranjeros un know-how industrial junto a una mano de obra calificada para lograr posicionarse como *front runners* en el desarrollo y operación de proyectos complejos que alimentan mercados regionales y globales tales como el petróleo y gas, minería, siderurgia, fertilizantes, y biocombustibles por nombrar algunos.

En conclusión, el panorama internacional incierto de la demanda verde, el mundo en crisis por conflictos bélicos, sumado a una economía inestable por recesiones marcadas en naciones influyentes, dan a la Argentina tiempo de prepararse y recuperar tiempo perdido. Para lograr este objetivo, debe mostrar reglas claras y certidumbre en cuanto a las inversiones más inmediatas en su horizonte en materia de energía y minería. A su vez, desarrollar un régimen apropiado que con criterio defina su rol en la transición energética y se enfoque en cumplir las condiciones de financiamiento internacional para ser competitivo para los capitales extranjeros.

Quiero destacar que **el desarrollo de infraestructura portuaria y de transporte es elemental para considerar ser receptores de inversiones de gran escala** con lo cual debemos planear y hacer buen uso del tiempo disponible para estar en carrera y en igualdad de competencia.

Por último, creo que **será muy importante hacer alianzas con nuestros países vecinos** para dar la mayor eficiencia al uso combinado de nuestros recursos regionales permitiendo descarbonizar nuestras propias economías con proyectos (de menor escala) que permitan cortar la dependencia de la importación de ciertos productos terminados, que podremos manufacturar en condiciones competitivas a la vez que logremos alimentar a los mercados internacionales de mayor consumo con proyectos de mayor escala.



H₂

EN POCAS LÍNEAS

Brasil: Ley “Combustible del Futuro” impulsará la movilidad sostenible

Durante un evento realizado en la Base Aérea de Brasilia, Luiz Inácio Lula da Silva, presidente de Brasil, sancionó el proyecto de ley N° 528/2020 “Combustible del Futuro”, que constituye un marco para impulsar una movilidad sostenible y alcanzar los objetivos internacionales de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

La normativa establece tres programas:

- Programa Nacional de Combustible Sostenible para la Aviación:
- Programa Nacional de Diésel Verde:
- Programa Nacional de Descarbonización de los Productores e Importadores de Gas Natural y de Incentivos para el Biometano:

Además, la ley establece un incremento gradual en la proporción de etanol en la gasolina, que pasará del 22% actual al 27%, con un objetivo final de 35%. Si bien la matriz brasileña ya incluye porcentajes de etanol y biodiésel, el documento amplía su alcance, integrando combustibles sostenibles para la aviación y el transporte marítimo y eleva los porcentajes de mezcla en los combustibles fósiles.

Más información en:

<https://hidrogenoverdehoy.com.ar/brasil-ley-combustible-del-futuro-impulsara-la-movilidad-sostenible-en-el-pais/>

Costo de oportunidad de exportación de amoníaco verde desde Argentina hacia Alemania/Países Bajos



Ernesto Coutsiers



Mariela Colombo



Ramiro Rodríguez

Introducción

En la nota *“Los combustibles sintéticos en el camino de la descarbonización”* de la **7ma edición de HVH (Ago/Sep 2023)** realizada con otros colegas, discutimos acerca de la prometedora capacidad de los **combustibles sintéticos como protagonistas esenciales del camino de la descarbonización/descarbonización de la economía**. Esta gesta puede conducirse mediante un concepto tecnológico innovador conocido como Power-to-X (PtX o P2X), capaz de transformar electricidad renovable en una gran variedad de productos finales a través del uso de H2V como materia prima. La X en este concepto puede representar combustibles líquidos o gaseosos y otros productos químicos (Pt-liquid, Pt-gas y Pt-chemicals).

El ejemplo de Pt-chemicals que consideramos en este artículo es el **amoníaco verde (NH3V), cuya demanda proyecta alcanzar un valor de USD 43.8 mil millones en el mercado global para 2030**, ofreciendo una oportunidad económica considerable para países productores que ostenten generosos recursos renovables y, consecuentemente, costos nivelados de NH3V competitivos. **El crecimiento en la demanda acontece porque el NH3V constituye un material clave para: la industria de fertilizantes cruciales para la producción de alimentos y la agricultura, la fabricación de explosivos para minería, la industria química, cosméticos y farmacia y como combustible en la navegación marítima, mediante una ruta productiva descarbonizada**. Además, el transporte y la manipulación de NH3V pueden formar parte de la bien desarrollada red de distribución existente, proporcionando un ahorro vinculado a los costos de infraestructura.

El **Gabinete Federal de Alemania** aprobó en el mes de julio de 2024 la **Estrategia de Importación de Hidrógeno y sus Derivados - H&D -** (Nationale Wasserstoffstrategie, 2024), cuyo objetivo es asegurar el suministro necesario de estos combustibles sintéticos para Alemania, garantizando una provisión resiliente. Esta acción establece un marco claro y fiable para los urgentes requerimientos de importación y declara que **“una gran parte de la demanda de H&D deberá ser cubierta a medio y largo plazo mediante importaciones del extranjero”**. De esta manera, **la estrategia proporciona seguridad de inversión para la producción de H&D en los países socios, como es el caso de Argentina**, y el desarrollo de la infraestructura de importación necesaria para la industria alemana

como consumidora. En números, **se estima una demanda nacional de hidrógeno y sus derivados de entre 95 y 130 TWh para el año 2030**, de los cuales aproximadamente el 50-70% (45-90 TWh) deberán ser importados, pudiendo crecer a 360 y 500 TWh de hidrógeno y aproximadamente 200 TWh de sus derivados para el año 2045 (BMWK, 2024). Adicionalmente, **Alemania y Los Países Bajos declararon en noviembre de 2023 una alianza para importar hidrógeno renovable, anunciando aportes por € 300 millones cada uno** y un mecanismo de licitación conjunta para importar hidrógeno renovable a partir de 2027, mediante un mecanismo de **H2Global** de doble subasta, con miras a la creación de un mercado mundial del hidrógeno (H2Global, 2023).

Para llevar a cabo la evaluación del costo de oportunidad de ingresar al mercado de exportación de NH3V, es esencial contar con información que permita estimar los costos de proyectos energéticos, evaluar sus métricas financieras y la viabilidad económica del sistema, además de conocer los detalles del desglose de estos costos para destacar la **potencial ventaja competitiva de nuestro país frente al mercado regional**.

Argentina cuenta con posibilidad de convertirse en un socio importante de la Unión Europea y acelerar su desarrollo económico exportando productos PtX a aquellos países, la mayoría de los cuales no pueden producirlos de forma tan rentable. Esto es viable porque el país presenta un gran potencial natural para la expansión de la energía eólica y solar de bajo costo y en algunos sitios de la Patagonia los parques eólicos alcanzan factores de capacidad mayores al 50% y la irradiación solar del noroeste del país puede alcanzar hasta 2000 kWh/kWp (Remler, 2022). Estos recursos sumados al de residuos de biomasa dendroenergética hacen que Argentina tenga un gran potencial de producción de H2 (Sigal et. al, 2014).



Simulaciones

Con el objetivo de constituir una lista categorizada por costos para su exportación hacia Alemania/Países Bajos y contribuir así a valorar el análisis del costo de oportunidad que brinda este negocio, **Calden llevó adelante el análisis de la composición de costos nivelados de entrega de NH3V comparados entre las 23 provincias de Argentina incluida la ciudad autónoma de Buenos Aires** (Coutsiers et al., 2024), utilizando el software PtX Business Opportunity Analyser_PtX BOA (Oeko-Institut, 2023). La herramienta tiene como objetivo promover la exportación de una amplia gama de combustibles sintéticos, con la cual **es posible calcular el costo de entrega de NH3V desde un país exportador a un país importador**, con una comparación detallada de los costos que resalta la ventaja competitiva entre regiones. La herramienta incluye un conjunto de datos predefinido y ofrece una descripción general de alto nivel utilizando **“información de nivel de prefactibilidad”**, al tiempo que permite al usuario ajustar manualmente todas las variables relevantes para incorporar datos locales.

Resultados y Conclusiones

Las simulaciones se sensibilizaron por tipo y tecnología de electrolizador y provincia de implementación, considerando valores predeterminados como electricidad renovable proveniente de sistemas híbridos eólico-fotovoltaico, escenarios temporales medios para la reducción de costos 2030 - 2040, transporte marítimo y agua desalinizada.

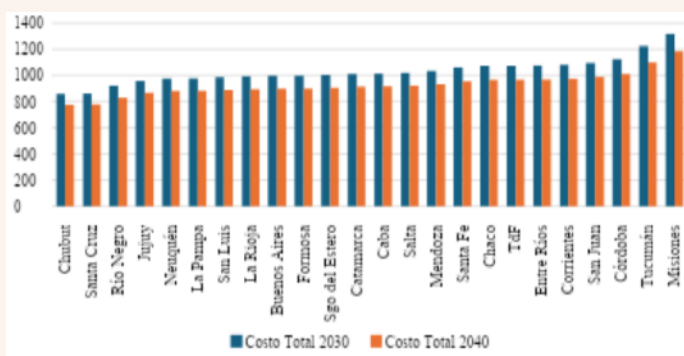


Figura 1: Orden de ubicación de las provincias argentinas respecto del costo total de exportación hacia Alemania/Países Bajos, en USD/t NH3V.

La Figura 1 muestra en orden creciente el costo total de exportación hacia Alemania/Países Bajos, en USD/t NH3V.

El resultado encontrado indica que las provincias de la Patagonia Austral en el orden Chubut, Santa Cruz, Río Negro y posteriormente Jujuy en el norte del país, presentan el menor costo nivelado de NH3V transportado marítimamente hasta destino, debido a la excelente calidad del recurso eólico y solar, que exhiben la mayor cantidad de horas equivalentes anuales para cada tipo de tecnología de generación de electricidad renovable y los concomitantes factores de capacidad.

Si bien el análisis ofrece información de nivel de prefactibilidad, resulta útil para abrir una discusión sobre el abordaje de variables críticas que surgen del análisis.

Referencias

Ernesto Coutsiere, Mariela Colombo, Ramiro Rodríguez. "Costo de oportunidad de exportación de amoníaco verde desde Argentina hacia Alemania/Países Bajos". Publicación que formará parte del próximo N° de la revista Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente - AVERMA. | <https://portalderevistas.unsa.edu.ar/index.php/averma>

H2Global, 2023. Shaping the global energy transition. | <https://www.h2-global.org/>

Nationale Wasserstoffstrategie, 2024. Importstrategie für Wasserstoff und Wasserstoffderivate. Herausgeber Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) Öffentlichkeitsarbeit 11019 Berlin. | www.bmwk.de | <https://drive.google.com/file/d/1Zml89iSsNUnrhQrIh8Bxz-ADy9roBkPK1/view>

Oeko-Institut, 2023. Oeko-Institut, Agora Energiewende & Agora Industry (2023): PTX Business Opportunity Analyser. PTX Business Opportunity Analyser. Version 1.0.9 | <https://www.agora-energiewende.org/data-tools/ptx-business-opportunity-analyser-1>

Remler, 2022. Preparando el camino para soluciones de Power-to-X renovable – El potencial de Argentina en la descarbonización. | <https://ptx-hub.org/es/preparando-el-camino/>

Sigal A., Leiva E.P.M., Rodríguez C.R. (2014). Assessment of the potential for hydrogen production from renewable resources in Argentina. International Journal of Hydrogen Energy. Volume 39, Issue 16, 27 May 2014, Pages 8204-8214. | <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2014.03.157>

PING PONG SUSTENTABLE con BERKES



Steven Bimson Breeze
Gerente Comercial
Berkes División Energía

¿Qué tipo de actividades lleva a cabo Berkes en el área de la energía?

Berkes es una empresa con más de 80 años de trayectoria en el mercado. La división Energía cuenta con 4 oficinas estratégicamente ubicadas cerca de los mercados de interés: Montevideo, Madrid, Copenhague y Nueva Delhi. Dentro de su extenso portfolio, Berkes puede ofrecer soluciones de generación de energía a partir de biomasa para cumplir con las necesidades específicas de cada cliente. Las soluciones van desde una isla de caldera para generar energía térmica o eléctrica, hasta una planta de generación de energía eléctrica en formato “llave en mano”.



¿Cuáles son los proyectos más representativos que han llevado a cabo en el sector?

En los últimos 4 años se han puesto en marcha con éxito numerosos proyectos que destacan por su innovación y enfoque sustentable.

Un proyecto finalizado digno de mención es la planta de cogeneración en Slobozia, Rumanía, para la instalación Expur, propiedad del Grupo Avril, con una capacidad de 4,6 MWe + 20 MWt.

En lo que respecta al mercado español, se acaba de poner en operación una caldera de 40MWt en Lérida para la energética francesa Engie. Asimismo, en Logrosán, Extremadura, nuestro cliente Acciona está llevando a cabo el montaje de una caldera suministrada por Berkes con una capacidad de 123MWt para generar 50MWe.

Recientemente, se ha firmado un nuevo contrato con un cliente alemán por el suministro y montaje de una isla de caldera quemando paja de cereal. Este combustible llega al sitio en forma de pacas/-fardos donde se almacenan y alimentan de forma automática a la caldera. Este proyecto fue desarrollado por GETEC, una empresa de servicios energéticos alemana que ofrece CPPA (Corporate Power Purchase Agreements) a clientes industriales que quieren independizarse de la volatilidad de los precios del gas natural y reducir sus emisiones de CO₂. El proyecto consiste en una planta de cogeneración que suministra energía tanto térmica como eléctrica a una planta de papel.

¿Qué rol ocupa la sustentabilidad dentro de la propuesta de Berkes?

Berkes ha desarrollado un expertise único en soluciones “Biomass to Energy”, es decir, soluciones totalmente sustentables que contribuyen enormemente con los grandes desafíos medioambientales que se han fijado en el Acuerdo de París de 2015. Cabe destacar que la biomasa es una fuente de energía renovable debido a su neutralidad en emisiones de CO₂. Ésta, al ser utilizada como combustible, presenta una gran variedad de formas y tipos que difieren significativamente entre sí, principalmente en su composición química y comportamiento mecánico. La biomasa de origen agrícola, por ejemplo, tiende a ser uno de los combustibles más desafiantes para quemar de manera confiable y continua.

Berkes ha trabajado durante décadas en el ámbito industrial de este mercado, utilizando subproductos de diversas instalaciones para generar energía sostenible en forma de calor y/o electricidad. Cáscaras de girasol, bagazo de cervecería y orujo de oliva son solo algunos ejemplos.

Por otro lado, BWE ha sido pionera en el diseño de calderas para utilizar residuos agrícolas provenientes de cereales y otros cultivos anuales. Todos estos cultivos comparten una característica común: absorben minerales específicos del suelo, lo que crea una composición química única que los hace extremadamente complejos para la combustión.

En los últimos tiempos, factores como el aumento de los precios de la energía en Europa impulsado por la guerra entre Rusia y Ucrania, los incentivos para la descarbonización y el creciente apoyo gubernamental han hecho que los proyectos de conversión de residuos agrícolas en energía sean cada vez más atractivos. Estos desarrollos han aumentado la relevancia de los productos de Berkes y BWE, posicionándolos como opciones convenientes para la generación de calor y electricidad a partir de biomasa.

¿Qué significa para ustedes haber obtenido la certificación Bronze de EcoVadis?

La certificación EcoVadis es un reconocimiento internacional que evalúa el desempeño de las empresas en materia de sostenibilidad. Esto nos otorga un diferencial frente a nuestros clientes y la sociedad y es motivo de orgullo para todo el Grupo.

Berkes ha cumplido con los requisitos necesarios en medio ambiente, prácticas laborales y derechos humanos, ética y compras sostenibles, demostrando que nuestro sistema de gestión contempla todos los aspectos de la sostenibilidad.

Mantener esta certificación nos supone un compromiso para continuar trabajando en esta línea, pero también nos impulsa a ser mejores en nuestras actividades para tener un impacto positivo el mundo. Sentimos que aportamos nuestro granito de arena y que es importante. Así queremos seguir todos los que formamos parte del Grupo Berkes.



¿Cómo evalúan el potencial energético de América Latina?

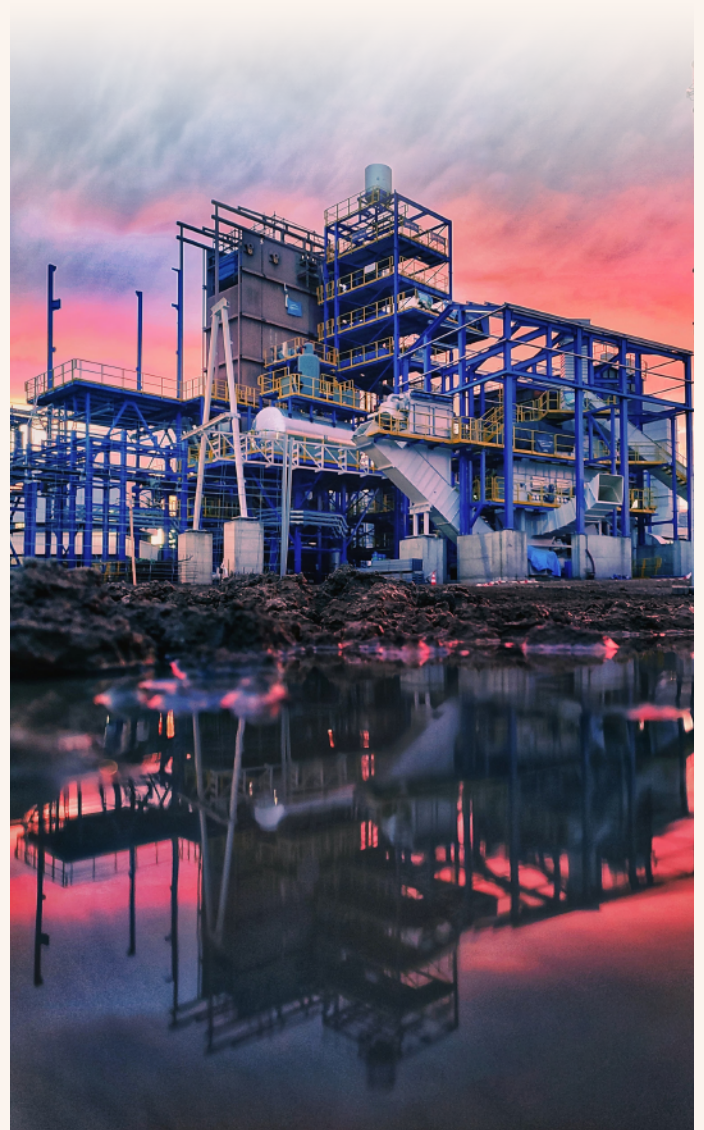
América Latina representa un mercado en desarrollo con gran potencial. Hasta la fecha, hemos realizado más de seis proyectos en la región, en países como Argentina, Uruguay, Chile, Bolivia, Brasil, Paraguay y Colombia.

En particular, vemos un enorme potencial en Colombia, donde estamos en proceso de construcción de una segunda planta de potencia. Se trata de una planta de potencia de 25 MWe de capacidad, desarrollada por la energética francesa EDF y el Grupo REFO en Colombia. Este proyecto es particularmente significativo no sólo por su tamaño, sino también porque incorpora las avanzadas tecnologías de combustión de BWE – empresa danesa adquirida por el grupo en el año 2021. Se trata de un EPC que subraya nuestra capacidad para llevar a cabo proyectos complejos y de gran envergadura, reforzando nuestro liderazgo en el sector.

Por último, ¿qué reflexión puede hacer sobre la importancia del desarrollo sustentable, principalmente en el área de la energía?

Nuestro principal objetivo sigue alineado con la visión de contribuir a la descarbonización del planeta de manera justa y equitativa, utilizando soluciones sostenibles que promuevan la creación de empleos dignos.

Actualmente, estamos enfocados en la integración y el desarrollo de nuevas tecnologías, mejorando las soluciones de conversión de biomasa en energía dentro de los desarrollos de Power-to-X. Esta solución tiene la ventaja única de utilizar una fuente de CO2 biogénico, lo que la convierte en la combinación perfecta para la producción de combustibles sintéticos neutros en carbono, con características idénticas a los combustibles fósiles. Esto ofrece una alternativa sostenible para sectores como el transporte y algunas industrias en las que la electrificación es imposible.



Hidrógeno Verde Hoy



PARA UN MUNDO DEL MISMO COLOR

HVH

WWW.HIDROGENOVERDEHOY.COM.AR