

HVH

HIDRÓGENO VERDE HOY • EDICIÓN N°2

100% nacional

Pág. 9

PRIMER ELECTROLIZADOR ARGENTINO
DE MEDIANA POTENCIA

La revancha del hidrógeno verde

La visión de FRACTAL ARG
**ENTREVISTA CON MARTÍN
GLUGLIELMONE**

Pág. 4

Estrategia Río Negro

Avances y proyecciones del
plan rionegrino de hidrógeno
verde en los últimos dos
meses

Pág. 16

Hidrógeno Verde en LATAM: Factores para el desarrollo

Factores para el desarrollo.
Primera parte.

Pág. 21

3

El ABC del hidrógeno verde

4

La revancha del hidrógeno
La visión de Fractal ARG

9

Primer electrolizador argentino de mediana potencia

16

Estrategia Río Negro
Avances y proyecciones del plan rionegrino de H2V en los últimos dos meses

21

Hidrógeno Verde en LATAM:
Factores para el desarrollo

24

Hidrógeno Verde, un cambio en el paradigma de la matriz energética mundial

En pocas líneas

Tierra del Fuego presentó su plan estratégico sobre H₂ ante OCAI

Pág. 9

En pocas líneas

Hacia la primera planta de H₂V en Brasil

Pág. 25

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

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:

Martín Guglielmone / Ramiro Rodríguez / Ernesto Coutsiers
Felipe Tenorio / Héctor Omar Etcheverry / Esteban Franceschini
Gabriel Correa / Gonzalo Fernández / Luiz Antonio Mello
Margaret Novato Stor

Hidrógeno Verde Hoy

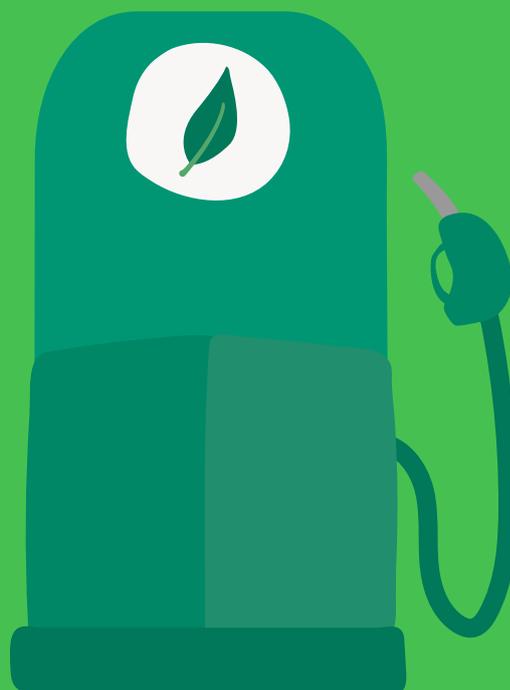
En un mundo donde la descarbonización de las economías y la transición energética se vuelven cada vez más urgentes, el Hidrógeno Verde es una alternativa de enorme potencial.

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.



El ABC del hidrógeno verde

POR Héctor O. Etcheverry

¡Descubramos juntos lo que significa letra por letra esta alternativa hacia la transición energética!



Avanzar hacia una economía descarbonizada y un futuro de combustibles limpios depende indiscutiblemente de la apuesta por la generación eléctrica renovable y de alternativas como el hidrógeno verde.

Hace ya décadas que el hidrógeno fue identificado como una solución potencial para disponer de un combustible limpio de futuro. Los anteriores intentos se vieron frustrados debido a la abundancia de reservas de petróleo, los bajos precios de los combustibles fósiles y el progreso de los vehículos eléctricos ligeros con batería, lo cual, entre otras cuestiones, frenaron las expectativas del despliegue del hidrógeno.

Estamos viviendo una transición hacia una era de gases energéticos sostenibles, y se prevé que durante la segunda mitad del siglo XXI su consumo superará tanto al carbón como al petróleo y, a fines del siglo XXI, los gases energéticos — metano e hidrógeno — habrán consolidado, como el carbón en su apogeo, más del 75 % del mercado energético mundial.

Un nuevo escenario para el despliegue del hidrógeno

Existen múltiples razones que se refuerzan mutuamente para definir un nuevo panorama para el despliegue exitoso del hidrógeno, entre las que conviene reseñar la disponibilidad de una red gasista que facilita su transporte, como la interconexión entre redes energéticas de gas y de electricidad. Por tanto, el hidrógeno de origen renovable se considera ya en los diferentes planes nacionales como una pieza importante en la descarbonización de la economía. Aunque los avances tecnológicos han permitido disminuir sus costes de producción e utilización, previéndose aún futuras mejoras que se están consolidando, sigue siendo también fundamental escalar las tecnologías para su eficaz comercialización, y definir una hoja de ruta que optimice el plan de inversiones requerido para la implementación del hidrógeno.

El hidrógeno tiene características que le confieren propiedades para ser un elemento renovable capaz de proporcionar energía segura, económicamente competitiva y libre de emisiones de dióxido de carbono (CO₂). No obstante, la penetración actual del hidrógeno de origen renovable en el panorama energético mundial es todavía incipiente, por lo que

cabe preguntarse cuáles son los motivos y si las tendencias están cambiando, y cuál es la ruta tecnológica que puede hacer posible su consolidación como vector energético en los próximos años. Lo cierto es que el cambio climático vaticinado va a ser incluso mayor por parte del segundo consumidor, la producción de amoníaco (+17 %), ya que la demanda de fertilizantes para agricultura no para de crecer a nivel global con el fin de alimentar a una población creciente. Finalmente, también va a aumentar, aunque en menor medida, la demanda para la producción de metanol (+4%). Por lo tanto, las perspectivas para 2030 indican que el mercado del hidrógeno va a seguir creciendo de manera importante, incluso independientemente de que se incorporen o no nuevos mercados como la movilidad o los gases renovables.

Entre estos sectores, los que tienen un mayor potencial de utilización del hidrógeno son el de la movilidad (como alternativa a la batería eléctrica por exigencias de autonomía, tiempos de carga o por razones de la capacidad de toneladas de carga), la producción de combustibles sintéticos (para la industria y para la movilidad pesada esencialmente marítima y aérea) y la generación de calor tanto doméstica como industrial.

Ello contribuirá, en la medida que avance su incorporación a las redes actuales, no sólo a la descarbonización del sector gasista (que, actualmente, aporta más de 320 TWh/año en forma de gas metano fósil), sino a la de todos los sectores del consumo, lo que implica un cambio radical en el "mix" de fuentes energéticas utilizadas en el país y un uso más eficiente de la energía.

La temperatura del planeta ya se ha incrementado 1,1°C con respecto al periodo pre-industrial, muy cerca del límite de 1,5- 2,0 °C acordados como límites admisibles. A pesar de los compromisos mundiales en las cumbres de Kyoto y París, la brecha entre las buenas intenciones y la realidad en la lucha contra el cambio climático es demoledora, y los niveles de CO₂ en la atmósfera siguen creciendo de forma continua.



La revancha del hidrógeno verde



LA VISIÓN DE FRACTAL ARG

Entrevista con **Martín Guglielmono**

La visión de FRACTAL ARG

La tecnología del hidrógeno verde no es nueva pero aunque cosecha décadas de estudio nunca llegó a aplicarse en la escala necesaria para jugar un rol protagónico en la industria y en el sector energético. Hoy, con la agenda del cambio climático a la orden del día, parece haber encontrado el escenario perfecto para ese postergado pero tan necesario despegue. Al respecto conversamos con **Martín Guglielmono**, director y fundador de **FRACTAL ARG**, una empresa que justamente se inscribe en ese resurgir del hidrógeno en una clara apuesta por convertir el sueño de la descarbonización en una realidad.

FRACTAL ARG fue creada con el objetivo de desarrollar proyectos y tecnologías en el área de la transición energética, en un contexto donde –define Martín– **“la Humanidad está en un proceso de cambio muy importante”**. La toma de conciencia sobre el calentamiento global parece estar repercutiendo en las decisiones de muchos países e instituciones que empezaron a trabajar en el reemplazo de los hidrocarburos con mayor velocidad.

“A partir del 2020 la pandemia catalizó ese cambio y se aceleró, para mí, de manera definitiva”, analiza Guglielmono. ¿Pero por qué detenerse en estas cuestiones en una nota dedicada a FRACTAL ARG? Porque es justamente este escenario el que le da sentido.

“Reemplazar un insumo como el petróleo, que no sólo tiene que ver con lo energético sino que está presente prácticamente en todo lo que nos rodea –como en el plástico–, implica un desafío enorme”, señala.

“En ese tren –agrega– la Argentina viene trabajando con la energía solar y eólica, que van en esa dirección, mientras **van surgiendo otras herramientas para dejar atrás la era del petróleo y para agilizar el proceso de descarbonización**, que apunta no sólo a la producción de energía sino a todas las actividades del Ser Humano. Frente a ese proceso que se está dando en el mundo, en FRACTAL ARG vemos que hace falta alinear recursos: profesionales, institucionales, técnicos, económicos y legales”.



“Las herramientas para descarbonizar requieren de estudios en todas sus aristas porque se trata de alternativas nuevas que hay que desarrollar tecnológicamente y cuya aplicación implica variables en múltiples áreas. Entonces, en FRACTAL ARG nos propusimos funcionar como una plataforma abierta donde nosotros coordinamos y unificamos recursos para desarrollarlas”, especifica el fundador de la compañía.

FRACTAL ARG fue creada con el objetivo de desarrollar proyectos y tecnologías en el área de la transición energética, en un contexto donde –define Martín– **“la Humanidad está en un proceso de cambio muy importante”**. La toma de conciencia sobre el calentamiento global parece estar repercutiendo en las decisiones de muchos países e instituciones que empezaron a trabajar en el reemplazo de los hidrocarburos con mayor velocidad.

“A partir del 2020 la pandemia catalizó ese cambio y se aceleró, para mí, de manera definitiva”, analiza Guglielmo. ¿Pero por qué detenerse en estas cuestiones en una nota dedicada a FRACTAL ARG? Porque es justamente este escenario el que le da sentido.

“Reemplazar un insumo como el petróleo, que no sólo tiene que ver con lo energético sino que está presente prácticamente en todo lo que nos rodea –como en el plástico–, implica un desafío enorme”, señala.

En particular, **FRACTAL ARG se encuentra trabajando en el área del hidrógeno verde y en la captura de carbono con microalgas**, una novedosa tecnología que será tema de un próximo artículo de HVH. Ambas alternativas comulgan no solo en su “misión descarbonizadora” sino también en su afán de ser un proyecto concreto donde la teoría solo es punto de partida. “La idea es estudiar estos temas, encontrar las herramientas tecnológicas y escalarlas, desde su estudio hasta su aplicación en el mercado, que es hacia donde apuntamos. Queremos ser el vehículo para que esas soluciones se apliquen”, subraya Martín.



El hidrógeno va por una nueva oportunidad

“El hidrógeno ya tuvo otros momentos en los que parecía que iba a despegar pero no llegó a concretarse. Su aplicación como elemento descarbonizador, como nuevo insumo industrial verde y como vector energético tiene un enorme potencial, y ahora que el mundo se comprometió a descarbonizar el Planeta parece que sí va a desplegarse”, reflexiona Guglielmone.

En esa línea, advierte que en FRACTAL ARG se encuentran en una “etapa de estudio, como todo el mundo”: “Recién ahora empiezan a desarrollarse los primeros proyectos de producción y aplicación de hidrógeno verde. Hemos conformado un equipo técnico-económico-regulatorio de primer nivel y estamos acompañando a provincias y a empresas interesadas en estudiar sus posibilidades en el área del hidrógeno para luego convertirlas en proyectos”.

“Queremos estar en todas las fases, acompañar al cliente en todo el recorrido: desde el estudio inicial, la formulación del proyecto, su desarrollo e implementación”, aclara.

“El sueño de FRACTAL ARG es convertirse en una empresa tecnológica de energía”, asegura su fundador, y enseguida le pone geografía a esa meta: “Mi deseo es que esos proyectos se ejecuten en el país; la idea es desarrollar ciencia y tecnología argentinas”. Y si hablamos de Argentina y de hidrógeno, hablamos de Patagonia.

El lugar en el mundo para producir H2 verde

“La **Patagonia Sur** está vista como una de las regiones con mejor potencial a nivel mundial para la producción de hidrógeno verde a gran escala”, resalta Martín. Fundamentalmente por la calidad de sus vientos, que hacen que la productividad para generar la energía eólica necesaria para la electrólisis tenga uno de los más altos niveles de eficiencia y, por ende, uno de los menores costos de producción.

“Ese es el factor distintivo de la región, pero también hay otro”, asegura el director de FRACTAL ARG: “Estos proyectos son muy intensivos en tierra, requieren de muchísimas hectáreas para instalar todos los aerogeneradores necesarios para producir esa cantidad de energía, y en esta zona hay

grandes extensiones de tierra deshabitada. El tercer componente está dado por el acceso al agua de mar, que se precisa para la electrólisis y para transportar el hidrógeno. **La Patagonia Sur es, sin dudas, el lugar en el mundo para producir hidrógeno verde**”.

FRACTAL ARG en Tierra del Fuego

“Tierra del Fuego tiene potencial para lograr una producción masiva de hidrógeno verde a gran escala para exportación, **una escala que permitiría empezar a reemplazar petróleo. A ese nivel**”, asegura Guglielmone, adelantando una de las conclusiones del estudio de prefactibilidad que llevó a cabo FRACTAL ARG para la provincia patagónica.

En una primera etapa la empresa procedió a verificar, medir y calcular ese potencial: “Lo cuantificamos y así obtuvimos lo que se denomina ‘costo nivelado’, considerando todo el proceso de producción, desde la energía eólica, desalinización, electrólisis, almacenamiento y el transporte hasta los destinos que identificamos como potenciales mercados, como Japón, Corea y Unión Europea. Comparamos ese costo con los targets que hay que lograr para ser competitivos según los estudios de distintas agencias (IEA, IRENA, etc.) y nos dio bien. Comprobamos, efectivamente, que **Tierra del Fuego está entre los sitios con mayor potencial del mundo**. Por último hicimos las recomendaciones, lo que se llama ‘hoja de ruta’, de todo lo que debe hacer la provincia para facilitar la ejecución de esos proyectos”.

Ahora, las tareas de FRACTAL ARG se dirigen en esa línea, enmarcadas en una segunda fase que tiene que ver con “ayudar a la provincia a desarrollar las herramientas que están a su alcance para que esos proyectos se puedan instalar allí, considerando su repercusión en términos de industria, mano de obra, inversiones y desarrollo económico circundante”.

“Estos megaproyectos –advierte Martín– apuntan a la exportación, pero también estamos comenzando a detectar qué podemos hacer con el hidrógeno con aplicaciones locales. Es muy importante eso, por ejemplo en el área de transporte pesado, como buques, y en lo que refiere a energía distribuida”, detalla.

El desafío del hidrógeno verde: la clave es la escala

De acuerdo con los datos de CAMMESA, la Argentina tiene cerca de 43.000 MW de potencia eléctrica instalada. Según la evaluación de FRACTAL ARG, **en Tierra del Fuego se podrían emplazar cerca 8.000 a 10.000 MW eólicos**, es decir, “una sola provincia podría alcanzar casi un cuarto de toda la potencia eléctrica instalada en el país”, concluye Martín. Es que “para ser eficientes este tipo de proyectos necesitan escalas enormes”.

El desafío del hidrógeno verde tiene mucho que ver con los costos: “Hoy el hidrógeno gris -el producido por hidrocarburos- tiene un costo de 1 euro por kilogramo, mientras que, según calculamos, en Tierra del Fuego se podría llegar a un hidrógeno verde de 3 dólares. Entonces, la altísima escala se debe a que a la larga hay que bajar a ese valor para poder reemplazar el hidrógeno gris. Ese es el desafío real del hidrógeno verde, necesita grandes escalas para ser competitivo”.

En el análisis de Guglielmone el contexto económico nacional también es un factor importante para que estas iniciativas prosperen: **“La Argentina tiene que trabajar para que estas inversiones no se vayan a otros países**. Sería importante que logre acomodar su economía y que alcance niveles de calificación de deuda más razonables, mientras se avanza en mecanismos legales. La ley de promoción del hidrógeno, por ejemplo, será fundamental para darle seguridad a esas inversiones y bajar el riesgo financiero”.

Hablemos de aplicaciones

Las aplicaciones locales del hidrógeno en la Argentina es uno de los aspectos que más estudio necesita, afirmó Guglielmone, y al respecto anticipó que en Tierra del Fuego van a analizar su posible aplicación en buques, en el Tren del Fin del Mundo, transporte, energía distribuida y procesos industriales que puedan utilizar el hidrógeno verde para descarbonizar sus procesos.

“Europa, Japón, Corea, tienen una urgencia de descarbonización que acentuó la guerra, pero no es el caso de Argentina, por lo tanto hay que detectar seriamente a dónde puede ingresar el hidrógeno. Una opción interesante podría ser como insumo industrial, por ejemplo para la producción de amoníaco. Nuestro caso de negocio en Tierra del Fuego es, justamente, el amoníaco verde porque se lo puede transportar. Como se utiliza para la producción de fertilizantes, **Argentina lo podría aprovechar para descarbonizar su agro**”, advirtió el entrevistado.

“Yo siempre voy a apoyar el uso energético del hidrógeno”, enfatizó. “Quiero que se convierta en una nueva energía, pero por el momento se está avanzando en las aplicaciones industriales”, sostuvo.

“Habrá que integrar soluciones para reemplazar algo tan fácil de usar como el petróleo. Mi deseo es que esta demanda industrial con la que está arrancando el hidrógeno verde sea el impulsor y que cuando logre escala, eficiencia, y llegue a un valor de un dólar/dólar y medio, sea más fácil que se lo utilice como energético”, auguró.



H₂

Además de los avances de FRACTAL ARG en Tierra del Fuego, su director también contó a HVH que están en conversaciones con dos compañías multinacionales, una de las cuales pretende analizar el hidrógeno como solución para su descarbonización. “Los estamos acompañando en ese estudio y nos interesa poder desarrollar el proyecto”, señaló. Por otro lado, “una empresa de energía quiere evaluar su posibilidad de producir hidrógeno, así que esperamos poder avanzar”.

Para cerrar, y teniendo en cuenta todas las posibilidades que habilita el hidrógeno verde **¿qué reflexión podría hacer sobre su importancia?**

“Para mí el hidrógeno verde es símbolo, representación, de un nuevo orden mundial donde hay una mayor conciencia humana que tiene que ver con una mejor relación con nuestro Planeta, con una mayor integración con el medio ambiente y una integración humana más amigable. Es una representación en ese sentido porque **es un elemento verde, respetuoso con el ambiente, abundante y liviano.**

También permite tecnologías menos concentradas, más democratizadas, habilita energías más distribuidas y amigables con el Planeta. Posibilita, como otras soluciones, una Humanidad y un Planeta mejor en todo sentido. Es un elemento más que puede permitirnos todo eso y lo tenemos acá, solo hay que aprovecharlo. Se trata de un nuevo conocimiento aplicado. Al hidrógeno se lo conoce hace un montón, pero **es un conocimiento que ahora sí se está tratando de aplicar.**

Lo curioso es que pese a todas las bondades que tiene, el hidrógeno no está a mano, no está libre en la naturaleza, siempre está asociado a una molécula, por lo que supone desafíos tecnológicos y logísticos para separarlo y transportarlo. Entendemos al Hidrógeno, sobre todo, como un factor de desarrollo local. A diferencia de otras actividades, generará externalidades económicas y sociales que pueden propiciar nuevas economías regionales verdes, de futuro.

El hidrógeno es una herramienta ideal en este nuevo orden por todas las ventajas que trae y por todas sus complicaciones. Si la trabajamos bien, todo el conocimiento que nos dará atravesar este desafío nos va a hacer una mejor Humanidad.

EN POCAS LÍNEAS

Tierra del Fuego presentó su Plan Estratégico sobre H₂

En la jornada de diálogo “Hidrógeno Limpio y Transición Energética”, organizada por la Oficina Científica de Asesoramiento Legislativo (OCAL) de la Cámara de Diputados, el secretario fueguino de Hidrocarburos, Alejandro Aguirre, presentó la hoja de ruta que está transitando la provincia para lograr la producción de hidrógeno.

Informó que se está pensando en opciones como **“amoníaco verde, metanol, hidrógeno azul y la posibilidad de producir fertilizantes”**, al tiempo que repasó un minucioso informe realizado sobre los atributos de Tierra del Fuego: territorio con baja densidad poblacional, los mejores vientos y los recursos que reducirían cuantitativamente a la mitad cualquier inversión en Europa.

Nota completa en:

<https://hidrogenoverdehoy.com.ar/tierra-del-fuego-presento-su-plan-estrategico-sobre-el-hidrogeno-ante-la-oficina-cientifica-de-asesoramiento-legislativo/>

100% Argentino

PRIMER ELECTROLIZADOR DE MEDIANA POTENCIA

Científicos del CONICET, en colaboración con otras instituciones, diseñaron el **primer electrolizador** de mediana potencia **íntegramente nacional**. De tipo alcalino y con una potencia de 5 kilowatts –escalable a casi 9 kW- será **fundamental para la producción de hidrógeno en el país a partir de energías renovables**. HVH conversó con los líderes del proyecto, Esteban Franceschini (CONICET-UNC) y Gabriel Correa (CONICET-UNCA), ambos investigadores en el área de desarrollo tecnológico, social y proyectos complejos.



Comencemos por el principio ¿qué es un electrolizador y cómo funciona?

Un electrolizador es un dispositivo capaz de generar hidrógeno a partir de la descomposición de la molécula del agua utilizando, para ello, energía eléctrica. Este sistema cuenta con diferentes electrodos sumergidos en un líquido y separados por una membrana porosa. La aplicación de corriente eléctrica a los electrodos genera la descomposición electroquímica de la molécula de agua y los canales internos permiten la separación del hidrógeno y el oxígeno, los cuales pueden ser utilizados para diferentes aplicaciones.

Estos sistemas tienen actualmente un nivel de madurez de la tecnología de 9 (es decir, es una tecnología completamente madura en algunos países industrializados), son dispositivos que pueden producirse en el marco de la industria metalmeccánica local con costos aparentemente competitivos a nivel internacional. Por lo tanto, el desarrollo de esta tecnología permitiría una rápida transferencia a la industria e iniciar la transición energética local con tecnología propia.

¿Qué tipo de aplicaciones habilitan estos equipos?

Este tipo de equipos se utiliza normalmente para producir hidrógeno para el reemplazo de combustibles fósiles en aplicaciones estacionarias, como pequeñas industrias donde no existe conexión a la red de gas natural. También sería interesante explorar su utilización en las estaciones de GNC para el corte de GNC con diferentes porcentajes de hidrógeno verde disminuyendo así las emisiones de dióxido de carbono y manteniendo la infraestructura de vehículos con motores a combustión que hoy existen.



¿Cómo fue el proceso que terminó, nada menos, que en la fabricación del primer electrolizador de mediana potencia de origen nacional?

Hay numerosas empresas en Argentina y en la región que están avanzando hacia la sostenibilidad energética, y el hidrógeno es un vector energético crucial para lograr una descarbonización total o parcial de procesos industriales, particularmente sustituyendo combustibles fósiles.

Así, la instalación de un parque solar de 123 kW permitió a la empresa Fluorita Córdoba S.R.L. evitar el uso de 45.000 litros de gasoil por año. Sin embargo, este parque solar está actualmente infrautilizado en los periodos de bajos requerimientos energéticos y la planta sigue utilizando grandes cantidades de GLP (gas licuado de petróleo) que podrían ser sustituidas o al menos combinadas con el hidrógeno producido por el exceso de generación del parque solar.

En nuestro caso particular comenzamos nuestra interacción a través del ministerio de Ciencia y Tecnología de la Provincia de Córdoba con la empresa Fluorita Córdoba S.R.L., quienes tenían interés en sumar un electrolizador a su sistema productivo como forma de almacenar la energía solar que se desperdicia durante los meses de invierno, por el esquema productivo que utilizan. La compañía solicitaba originalmente un estudio tecno-económico-ambiental para analizar los posibles beneficios que implicaría la inclusión de esa tecnología. En esos primeros encuentros se planteó la posibilidad de que, en vez de importar un electrolizador de 5 kW de potencia, el equipo fuera desarrollado localmente utilizando como financiamiento un proyecto de I+D+i con contraparte de la empresa.

El proyecto recibió el apoyo del MinCyT-Córdoba y finalmente fue financiado por COFECYT, lo que nos permitió llevar adelante el diseño y construcción de un electrolizador de 8.9 kW en un plazo de un año.



Retomando lo que explican recién, **¿en qué contexto se inscribe el proyecto y a través de qué vínculos interinstitucionales se concretó?**

En los últimos tiempos ha habido un enorme interés en la región por desarrollar políticas públicas de inclusión de las tecnologías del hidrógeno en Argentina. Este proyecto será una clara demostración de la importancia de la interacción entre la ciencia y el desarrollo tecnológico (CONICET-UNC-UNCA), la industria (Fluorita Córdoba S.R.L.) y organismos públicos de gestión (Ministerio de Ciencia y Tecnología de Córdoba). Paralelamente, se espera que sirva para desarrollar políticas públicas en Argentina, generar puestos de trabajo y avanzar en la reducción de emisiones de CO₂ en la región.

Esta iniciativa, que se lleva adelante en los laboratorios del INFIQC (Departamento de Físicoquímica, Facultad de Ciencias Químicas, UNC) y del CREAS en la Universidad Nacional de Catamarca, utilizó tanto financiamiento público (a través de un Proyecto federal de Innovación del COFECYT) como privado (Fluorita Córdoba S.R.L.) en una distribución de 75/25 (público/privado).

Para encarar el problema presentado por Fluorita Córdoba S.R.L. se propuso el diseño, construcción e instalación de un prototipo de electrolizador alcalino convencional de 5kW de potencia escalable a 8.9kW. Para eso se diseñaron los diferentes sistemas electroquímicos y electrónicos necesarios utilizando tecnologías ya maduras buscando que la mayor parte de los insumos y materiales sean adquiridos y fabricados en la provincia de Córdoba, con el objetivo a futuro de que este tipo de equipamiento se empiece a producir en la región.

Actualmente no existe en la Argentina ninguna empresa que produzca y comercialice este tipo de dispositivo. Así, el éxito de este proyecto podría posicionar a la Argentina como un centro de importancia estratégica para la aplicación industrial en este tipo de tecnología. El proyecto consta de tres etapas, la primera un prototipo para pruebas de estanqueidad, el segundo una celda electroquímica de cinco electrodos (1.6kW de potencia) para pruebas electroquímicas y de ensamblaje con los dispositivos periféricos, y el prototipo final para ser probado e instalado en la empresa Fluorita Córdoba S.R.L. COFECYT, lo que nos permitió llevar adelante el diseño y construcción de un electrolizador de 8.9kW en un plazo de un año.



¿Cómo planean utilizar el prototipo?

Como es lógico, el desarrollo tecnológico requiere de iteraciones, rediseños, etapas de control y perfeccionamiento de cada una de las partes constituyentes del instrumento desarrollado, para lo cual, un año es muy poco tiempo. Sin embargo, y estando el proyecto aun en ejecución, los plazos se han cumplido correctamente y esto solo puede deberse a los conocimientos previos que se han adquirido en los grupos participantes con los años de haber realizado ciencia básica con un objetivo específico, que es el de tener el bagaje de conocimiento necesario para entender y desarrollar este tipo de equipos.

Este proyecto nos permitió tener prototipos, y la existencia de esos prototipos habilitó el acceso a otros financiamientos y a empresas con requerimientos de equipos de mayor tamaño, y particularmente, compañías interesadas en producir este tipo de equipos o de transferirlos para su producción local, el reemplazo de importaciones y, posteriormente, la inclusión de nuevos materiales para su mejoramiento. Eso requerirá de nuevas instancias donde la ciencia básica, hecha con un objetivo específico, tendrá un rol protagónico. De esta manera, una demanda particular de una industria por una tecnología madura -como son los electrolizadores alcalinos convencionales- genera una demanda de ciencia básica en el presente y futuro abriendo la posibilidad de generar tecnología local, puestos de trabajo, avanzar en la independencia tecnológica, etc.

Esto llevó a que actualmente contemos con financiamiento para el escalado de electrolizadores a potencia de 1 MW para el reemplazo de combustibles fósiles en la industria metalúrgica.



Por último,
¿qué reflexión podrían compartir sobre la importancia de este desarrollo y qué representa este logro para ustedes, teniendo en cuenta que están marcando un hito para el país?

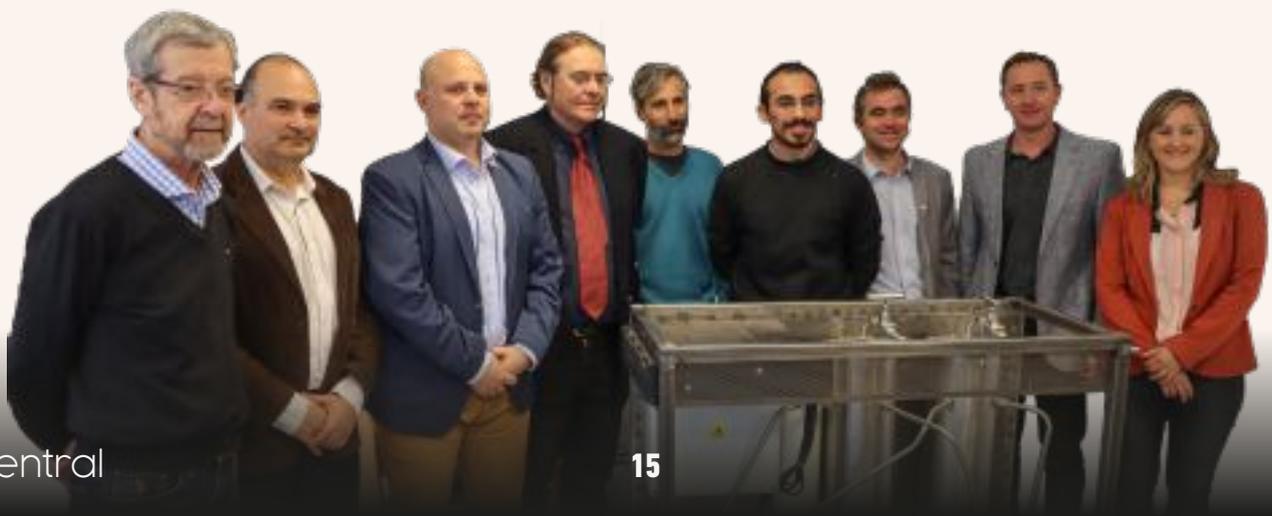
El contexto social y político de todo desarrollo tecnológico estratégico puede ser tan complejo como el desarrollo en sí mismo. Más aun en los países con escasa industrialización donde los intereses privados, locales y externos se entremezclan con los intereses públicos y muchas veces marcan la cancha sobre cuáles desarrollos pueden ser realizados y cuáles “no son de interés científico”. Estos intereses se ven muy marcados cuando se trata de recursos estratégicos, como por ejemplo, la energía; en nuestro caso el hidrógeno verde.

En este caso particular, si bien Argentina (y la región) aparece como un productor/exportador neto, poco se habla del desarrollo de tecnología local y se deja entrever que ese es un tema resuelto. En el mapa a continuación se presenta la ubicación de las empresas productoras de equipos para la producción de hidrógeno por las diferentes tecnologías existentes, es decir, reformado de compuestos orgánicos, electrolizadores convencionales alcalinos, y con membrana de intercambio protónico.

Estas son, a grandes rasgos, las tecnologías más utilizadas en la industria para la producción de hidrógeno. Córdoba S.R.L. COFECYT, lo que nos permitió llevar adelante el diseño y construcción de un electrolizador de 8.9kW en un plazo de un año.

Es bastante obvio que efectivamente, el desarrollo de tecnología para la producción de hidrógeno no es un problema en el Hemisferio Norte, sin embargo, la situación es diferente del paralelo 30° hacia el Sur, donde la generación de hidrógeno depende casi exclusivamente de equipos proporcionados desde unos pocos países que han desarrollado su tecnología hace ya varias décadas.

A nuestros grupos de investigación este tipo de proyectos nos da el marco necesario para la transferencia de tecnología a la industria, la posibilidad de generar puestos de trabajo en el país y ayudar al avance local de tecnología. Adicionalmente, y pensando en el desarrollo de ciencia básica, que es el marco en el que habitualmente nos movemos como investigadores/as, el desarrollo de tecnología nos permite que la ciencia básica que hagamos tenga un fin específico y un marco acorde para desarrollarse.



Estrategia Río Negro

Avances y proyecciones del plan rionegrino de hidrógeno verde en los últimos dos meses



El Proyecto Pampas en números

Representantes de Fortescue Future Industries participaron de la jornada “Hidrógeno limpio y transición energética”, organizada a mediados de noviembre por la Oficina Científica de Asesoramiento Legislativo (OCAL) de la Cámara de Diputados, donde compartieron los lineamientos del proyecto Pampas que planean ejecutar en Río Negro.

Enrique García, gerente regional de Finanzas para Latinoamérica de la firma australiana, repasó que “Fortescue es originalmente una empresa minera que decidió la descarbonización completa de sus operaciones para el 2030”. Para eso, la compañía está invirtiendo unos **6.000 millones de dólares** en tecnologías de descarbonización con la misión de “quitar del planeta **500 millones de toneladas de carbono**” para ese período. “Creemos que la mejor manera de hacerlo es produciendo hidrógeno verde en distintos lugares del mundo. La idea es generar **15 millones de toneladas de hidrógeno para 2030**”, sostuvo el ejecutivo.

En cuanto al proyecto Pampas, García subrayó que apunta a unas **300 mil toneladas anuales** de hidrógeno verde y sus derivados y que requiere de una inversión de **8.400 millones de dólares**. Permitirá la creación de **15 mil puestos de trabajo** directos e indirectos, previendo un **60% de componente nacional** sobre las inversiones, desarrollo de proveedores locales, así como transferencia de conocimiento.

“Integra toda la cadena de valor industrial productiva y busca el desarrollo de parques eólicos, líneas de transmisión de alta tensión, una planta para la producción de hidrógeno y otros productos verdes, e infraestructura portuaria. Actualmente, se encuentra en una etapa de prefactibilidad en la que se realizan todos los estudios con consideraciones sociales, ambientales, de ingeniería y económicos para la toma de decisión final de inversión”, remarcó el referente.

Los retos del sector

En lo que respecta a los desafíos para el desarrollo de la industria, García identificó en primera instancia la necesidad de un marco regulatorio que fomente la actividad. También se refirió a la impor-

tancia de garantizar que el costo del hidrógeno sea competitivo respecto a otros países; la definición de un régimen impositivo favorable; estabilidad financiera y fiscal; convivencia entre la Ley de Fomento de Hidrógeno y Zonas Francas; y expansión del sistema eléctrico nacional.

“Si logramos hacer que esto funcione y que genere credibilidad no va a ser muy difícil replicarlo en otras regiones del país. La oportunidad de la Patagonia y de la Puna son gigantes. Creo que lo podemos hacer”, concluyó.

Actividades en marcha

Durante el mes de septiembre Fortescue Future Industries inició los trabajos de relevamiento para el desarrollo de la Evaluación de Impacto Ambiental y Social en Punta Colorada, que -según informó el Gobierno de Río Negro- se extenderán por un lapso aproximado de 12 meses.

A fines de noviembre, asimismo, la gobernadora Arabela Carreras afirmó que “**la empresa ya está invirtiendo en estudios** que se contratan a través de la Universidad Nacional de Río Negro (UNRN) con mano de obra vinculada a los estudios de impacto ambiental y prospección”.

“**Hay dos empresas Pymes en la Región Sur colocando torres de medición de vientos**, con trabajadores locales contratados en Valcheta y en San Antonio Oeste”, precisó. También señaló que se están haciendo “los estudios de impacto ambiental sobre las zonas de factibilidad, cumpliendo con los plazos establecidos y esperando la ley para empezar la obra civil”.

Los avances se completan en esta etapa con las actividades de un equipo de urbanistas de la UBA financiados por el Consejo Federal de Inversiones, que se encuentra diseñando las ciudades “para saber dónde va a vivir la población a trabajar en la empresa”.

¿Querés saber más sobre los estudios que se están llevando a cabo? Consultá este link:

<https://hidrogenoverde.rionegro.gov.ar/articulo/43766/fortescue-estudiara-sobre-el-impacto-ambiental-y-social-en-punta-colorada>

El mercado internacional observa a Río Negro

El embajador alemán en Argentina, Ulrich Sante, brindó el 23 de noviembre una conferencia de prensa junto a la gobernadora Arabela Carreras en el marco de su visita a Río Negro. El diplomático ratificó el interés de avanzar en una agenda de trabajo conjunta con la provincia patagónica donde, entre otros aspectos, hizo foco en las fuentes renovables y en una posible cooperación para producir hidrógeno verde.

En la ocasión, Sante enfatizó que “necesitamos el cambio energético para salvar el clima y poner más inversiones en las renovables”, al tiempo que señaló que “Río Negro muestra su posicionamiento en la región”.

Previamente, Arabela Carreras fue anfitriona de un encuentro con **representantes uruguayos del Ente Binacional de la Represa de Salto Grande**, con quienes quedó abierta la posibilidad de firmar convenios colaborativos para el desarrollo de hidrógeno verde, lo que vuelve a poner de manifiesto el interés internacional en el potencial rionegrino.

Durante esa misma semana, el acercamiento internacional se extendió al sector académico, a través del **Encuentro Interuniversidades de las Américas**, celebrado en Bariloche, donde el secretario de Estado de Planificación, Daniel Sanguinetti, compartió la experiencia rionegrina en materia de hidrógeno.

“Este tipo de invitaciones prestigia el trabajo que viene haciendo la Provincia”, puntualizó, y aseguró –en alusión al proyecto con Fortescue Future Industries- que **“vamos bien, falta el marco legal para que todo esto empiece a mostrar avances más tangibles”**.

Por último, Sanguinetti presentó el Plan Estratégico Provincial de Hidrógeno Verde en un encuentro con referentes del **Instituto Ítalo – Latino Americano (IILA)** en Roma, donde enfatizó: “Es una oportunidad que no solo permite seguir posicionando a Río Negro en el escenario mundial y facilitar la llegada de inversiones, sino insertarla como referencia en la producción de energías limpias a nivel internacional”.

Río Negro sigue posicionándose con su plan estratégico

Durante octubre y noviembre, Río Negro participó en diferentes eventos donde se describieron los alcances de su Plan Estratégico de Hidrógeno Verde. Una de esas ocasiones se dio en el marco del Foro Hidrógeno organizado por la Cámara de Industria y Comercio Argentino-Alemana, donde se hizo presente el director de la **Agencia RN Invierte**, Gonzalo Medina Cabrera.

En el encuentro, manifestó que “la gobernadora, Arabela Carreras, puso el tema del hidrógeno como punto central, entendiéndolo como una solución concreta a los problemas de los gases de efecto invernadero, aprovechando el desarrollo económico subyacente junto con el potencial que tenemos en nuestro territorio”.

En cuanto al proyecto de Fortescue Future Industries, el titular de la agencia de inversiones resaltó que **“es una inversión privada que potencia todas las tareas que venimos llevando a cabo desde el Gobierno”**, y describió las actividades ligadas a la capacitación que se están llevando a cabo, como el exitoso lanzamiento de la diplomatura en Hidrógeno Verde en conjunto con la UNRN, entre otras.

El director de la Agencia RN Invierte también anunció los planes de avanzar con **“una planta piloto de hidrógeno**, donde la Provincia tiene el objetivo de generar el ámbito para que distintos privados desarrollen el proyecto en sus diversos eslabones de la cadena de valor”.



Días más tarde, Medina Cabrera expuso en la 4° Convención de la Cámara Empresaria de Medio Ambiente (CEMA). Allí definió que “**la transición energética es un hecho**” y que “**afortunadamente se han sumado otras provincias en este camino**”.

“Estamos muy activos, trabajando en este tema con obras de infraestructura, con decisiones estratégicas y un acompañamiento por parte de la ciencia y la tecnología, no sólo local, sino también en sintonía con el Instituto Fraunhofer, muy asesorados por el Puerto de Róterdam en los Países Bajos, y en conversaciones con Hamburgo, en Alemania”, subrayó.

Por su parte, Daniel Sanguinetti formó parte de la jornada de diálogo que organizó la OCAL en Diputados, dedicada al hidrógeno limpio y la transición energética.

“En el Centro Atómico Bariloche hace más de 30 años que vienen hablando de hidrógeno”, recordó, destacando la inquietud de la gobernadora Arabela Carreras que se materializaría en la conformación de una Mesa Rionegrina de Hidrógeno Verde.

En su discurso, enumeró las iniciativas que se fueron llevando a cabo desde entonces, como el ciclo de divulgación científica Jueves de Hidrógeno, capacitaciones y hasta un borrador de una posible ley nacional de hidrógeno. También hizo hincapié en la importancia de los vínculos interprovinciales e interinstitucionales deteniéndose en el contacto con Fortescue Future Industries, “con quienes se comenzó un virtuoso trabajo entre lo público y lo privado”.

Al respecto, precisó el interés de que “la mano de obra fuera local” para lo cual se estableció “la voluntad de capacitar en forma conjunta a todos aquellos que quisieran involucrarse en esta serie de tareas que incluye la cadena productiva completa del hidrógeno verde, desde la generación de energías renovables, pasando por el proceso de electrólisis, desalinización de agua, tendidos eléctricos, infraestructura portuaria, entre otras”.



Más información en:

<https://hidrogenoverdehoy.com.ar/el-hidrogeno-genera-expectativas/>

Los primeros en poner en agenda al hidrógeno

En ocasión de la 28° Conferencia Industrial “Producir Transforma”, organizada a principios de noviembre por la Unión Industrial Argentina, la gobernadora Arabela Carreras destacó: “Fuimos los primeros en poner en agenda al hidrógeno verde. Hace tres años prácticamente no se hablaba del tema. Hoy sabemos que en el centro de las conversaciones sobre transición energética y en las planificaciones de empresas y gobiernos está la agenda del hidrógeno y en particular del hidrógeno verde. Nosotros vimos una oportunidad en Río Negro y en la Patagonia en general porque **combinamos ciertas características geográficas y un acervo científico-tecnológico muy importante**”.

“La Patagonia –definió– tiene de los mejores vientos del mundo, grandes extensiones de tierra con baja densidad poblacional y acceso al agua de mar.

El hidrógeno es un componente muy abundante en la naturaleza pero muy difícil de transportar y por eso desafió muchísimo a la ciencia para poder desarrollar los elementos tecnológicos necesarios para su manejo. Hoy el mundo ha avanzado lo suficiente como para que veamos **en el hidrógeno una oportunidad para tener energía transportable y limpia**”.



Más información en:

<https://hidrogenoverdehoy.com.ar/carreras-el-cambio-climatico-desafia-la-produccion-y-al-mismo-tiempo-es-una-oportunidad-para-invertir/>

Hidrógeno Verde en LATAM:

FACTORES PARA EL DESARROLLO

PRIMERA PARTE



La región de América Latina y El Caribe ostenta un gran potencial de energías renovables que utiliza en la producción de electricidad limpia y la posiciona a nivel mundial como **la zona más descarbonizada**. De acuerdo con un estudio encomendado por el Banco Interamericano de Desarrollo, estos recursos son suficientes para cubrir más de 22 veces la demanda eléctrica proyectada para el 2050 (BID, 2018). Asimismo, cuenta con una de las mayores franjas costeras del planeta con amplio acceso a puertos que le permitirán exportar hidrógeno y sus derivados verdes, como amoníaco y metanol, además del personal técnico y científico calificado para llevar a cabo una transformación energética sin precedentes.

Globalmente, **más del 90% del hidrógeno se obtiene directamente a partir de combustibles fósiles**; 76% a partir del gas natural, este es "hidrógeno gris" cuyo precio alrededor de 2 [USD/kg] lo hace competitivo con los combustibles fósiles, pero sin el procedimiento de captura de carbono que lo transformaría en "hidrógeno azul" complica el desafío de mejorar la sostenibilidad ambiental. El principal destino del hidrógeno es su utilización para producción de amoníaco (en su mayoría para fertilizantes) y para la industria petroquímica –refinación de hidrocarburos– y la producción de metanol, el cual tiene diversos usos industriales y también interviene en la formulación de combustibles (Mateo, J. & Suster, M., 2021).

El hidrógeno verde, por el contrario, utiliza electricidad renovable para el proceso de electrólisis que divide las moléculas de agua en sus componentes hidrógeno y oxígeno. Debido a que el hidrógeno verde no requiere combustibles fósiles, es una mejor solución a largo plazo para ayudar a descarbonizar las economías. Sin embargo, dependiendo de la región, su costo actual varía entre 5 a 13[USD/kg]. **La economía del hidrógeno verde es un desafío**, principalmente porque los costos subyacentes y la disponibilidad de las fuentes de energía renovable varían ampliamente entre países.

Se espera que los costos de producción disminuyan con el tiempo, a medida que lo hagan los de energía renovable, las economías de escala, las lecciones de los proyectos en curso y los avances tecnológicos. El desafío es anticiparse a esas tendencias y conocer cómo operan los diversos factores en esta evolución.

Considerando este hecho, lleva a realizarse la siguiente pregunta: ¿Es suficiente el potencial de energías renovables de América Latina y El Caribe para el desarrollo del hidrógeno verde? ¿Cuáles podrían ser los limitantes en la infraestructura para el desarrollo? ¿De cuáles de ellos dependerá ser pioneros y potencialmente grandes los proveedores?

Durante la reciente conferencia de ASADES en Catamarca, se presentó una simulación del costo nivelado de hidrógeno verde para dos países latinoamericanos referenciales (Perú y Brasil), sensibilizando en todos los casos diferentes fuentes de energía renovable, costos de oportunidad de energía verde, tasas de costo de capital, costos de agua y otros costos operativos (Tenorio et al. 2022). Concentrándose en el resultado de este estudio, se puede observar en la siguiente **Figura 1** que el costo nivelado se mueve entre 5 y 13 USD/kg con mejores valores para el caso brasilero que en el caso peruano.

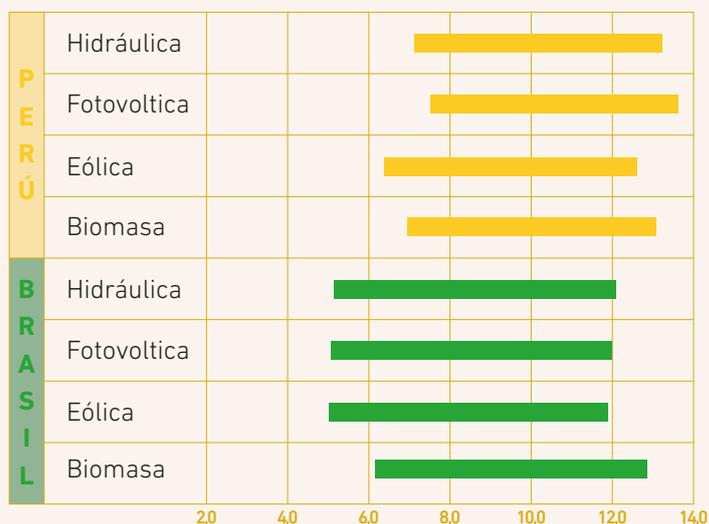


Figura 1

LCOH

Levelized Cost of Hydrogen [USD/kg] - Rangos de Equipamiento

FACTOR DE UTILIZACIÓN 🏠🏠🏠

Fuente Eólica - Sin venta de O2 ISE Fraunhofer [PEM]

Una gráfica análoga realizada con referencias del caso de Estados Unidos presenta los resultados que se muestran en la **Figura 2** donde los valores de LCOH son sensiblemente inferiores, entonces, sigue la siguiente pregunta: ¿Qué diferencia tiene el LCOH entre EEUU y Brasil (o Perú)? Para obtener la respuesta a este interrogante es importante conocer sus componentes a partir de la desagregación obtenida del mismo trabajo para el caso específico de Brasil con fuente eólica e información de costos del Instituto ISE Fraunhofer (ISE, 2021), donde se presenta el LCOH en [USD/kg] que se muestra en la **Figura 3**.

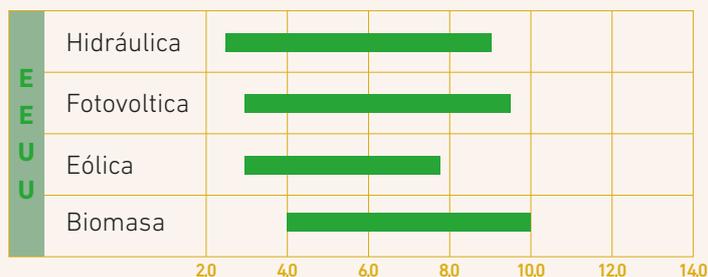


Figura 2
EXISTING PM HYDROGEN PRODUCTION COSTS
LCOH en [USD/kg] para Estados Unidos

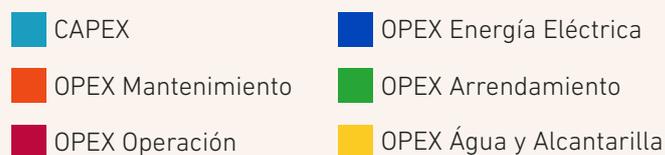
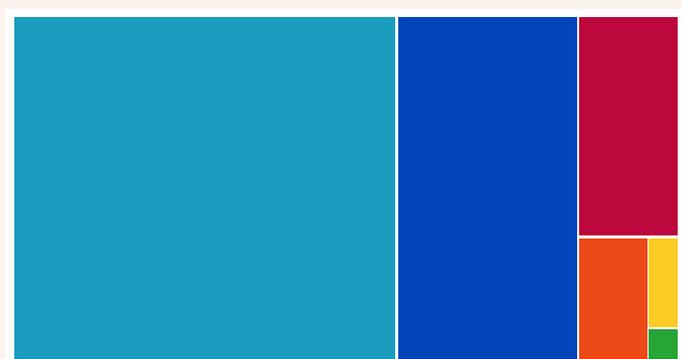


Figura 3
Diagrama de mosaico
que presenta los diferentes componentes del LCOH
y su importancia relativa para el caso de Brasil

De esta Figura, que representa el caso particular de una ciudad de Brasil con fuente eólica y bajo un supuesto de 40% de factor de utilización, se pueden extraer algunas conclusiones parciales a exponerse en una serie de artículos que se desprenderán a partir del presente. Se irá poniendo foco en cada uno de estos factores y, principalmente, en cómo se explican sus valores.

- **El principal componente es el costo de capital:** este costo está relacionado con el precio del financiamiento del activo que es dependiente del sector industria, las condiciones del mercado financiero, los impuestos y el contexto económico del país donde se realiza la inversión, entre otros componentes. Aspectos como mecanismos de depreciación y créditos fiscales también serán desarrollados.

- **El costo de la energía renovable sigue en importancia:** como se verá más adelante, su precio no es más que un costo de oportunidad del generador de la energía renovable y está relacionado con la madurez de este mercado en específico, la oferta (y las limitaciones que pudieran existir sobre ésta) y las curvas de aprendizaje de las tecnologías.

- **Los otros componentes tienen contribuciones menores o marginales:** que incluyen el agua, recursos humanos y otros costos de operar y mantener.

Resumiendo, puede decirse que los mayores productores de hidrógeno verde serán los países de mayor potencial renovable y menor costo nivelado de electricidad, considerando factores adicionales como la infraestructura existente, factores blandos como los soportes gubernamentales, actitud ante los inversores o estabilidad política y la complementación entre energía e industria (por ejemplo, la combinación de renovables y demanda potencial de hidrógeno).

referencias

BID, (2018). Disponible en: <https://www.iadb.org/es/noticias/bid-america-latina-y-el-caribe-podrian-cubrir-sus-necesidades-electricas-con-recursos>.

Mateo, J. & Suster, M, (2021). Hacia la economía del hidrógeno: perspectivas de la agenda internacional y las oportunidades locales. Documentos de Trabajo del CCE N° 7, mayo de 2021, Consejo para el Cambio Estructural. Ministerio de Desarrollo Productivo de la Nación.

Tenorio et al., (2022). Tenorio F., Medeiros M. B., Coutsiere E. E., Ramírez F., Rodríguez R. ESTIMACIÓN DEL COSTO NIVELADO DE PRODUCCIÓN DE HIDRÓGENO VERDE COMPARADO ENTRE CEARÁ, BRASIL Y LIMA, PERÚ. XLIV Reunión de Trabajo de la Asociación Argentina de Energías Renovables y Ambiente (ASADES).

Ise, F. (2021). COST FORECAST FOR LOW TEMPERATURE ELECTROLYSIS-TECHNOLOGY DRIVEN BOTTOM-UP PROGNOSIS FOR PEM AND ALKALINE WATER ELECTROLYSIS SYSTEMS.

POR
Lic. Gonzalo Fernández
(UADE)

Hidrógeno Verde:

UN CAMBIO EN EL PARADIGMA DE LA
MATRIZ ENERGÉTICA MUNDIAL



Para evitar los peores efectos del cambio climático los científicos advierten que la temperatura media global no debe superar un grado y medio con respecto a la etapa preindustrial.

Ante este escenario, las políticas de muchos países se están enfocando en la **descarbonización** de cara al futuro, donde el hidrógeno verde cumple un rol crucial.

El hidrógeno es el elemento más abundante y simple de la naturaleza. Su particularidad reside en que siempre se encuentra unido a otro elemento, por lo que no es posible encontrar hidrógeno en estado gaseoso de manera solitaria dentro del planeta Tierra.

Debido a esta situación, es necesario separarlo del elemento al que se encuentra unido, proceso que requiere un consumo energético que sirve para romper los enlaces químicos. De esta ruptura, obtenemos hidrógeno en forma de gas que, luego, puede ser utilizado para obtener energía.

Cabe recordar que el **hidrógeno no es una fuente de energía**, sino un “vector energético”. Esto quiere decir que posee la capacidad de almacenar energía para luego poder ser utilizada, por ejemplo, en una pila o una batería.



¿Por qué hablamos de hidrógeno verde?

La “electrolisis” es un proceso mediante el cual, partiendo del agua, se procede a separar la molécula de hidrógeno de las del oxígeno (recordemos que el agua está compuesta por una molécula de hidrógeno y dos de oxígeno) mediante una corriente eléctrica.

La denominación del color depende del origen de la energía eléctrica empleada.

Denominamos “**Hidrógeno Verde**” a aquel que fue obtenido mediante una electrólisis cuyo aporte energético fue generado por energías limpias en cualquiera de sus variantes.



Hablamos de hidrógeno verde, pero ¿qué otras variantes hay?

Teniendo en cuenta que el color refiere a cómo se obtuvo el gas del hidrógeno, existen varias denominaciones que dan cuenta de una suerte de “**arcoíris del hidrógeno**”: **negro o marrón, gris, azul, rosa y verde.**

La segmentación **negro o marrón** refiere a la producción de hidrógeno mediante la utilización de combustibles fósiles, lo cual no representa de ninguna manera una alternativa ecológica.

En segundo lugar, se encuentra el **hidrógeno gris**, producido a partir de gas natural por medio de lo que se conoce como “reformado por vapor”. Actualmente es utilizado para obtener hidrógeno a niveles industriales por su bajo costo, aunque su proceso emite dióxido de carbono.

Por su parte, el **hidrógeno azul** se obtiene de igual manera que el gris, con la diferencia de que, en este caso, se captura el carbono producido para reutilizarlo en otras aplicaciones. Lamentablemente, no es posible capturar el 100% de ese carbono, por lo que se debe compensar con otras prácticas como la reforestación o bien, la compra de bonos de carbono.

Otra variante es el **hidrógeno rosa**, el resultante de la electrólisis del agua mediante energía nuclear, proceso que -al igual que el verde- no emite gases de efecto invernadero.

Hidrógeno verde hoy y mañana

Hoy el hidrógeno verde es considerado una pieza fundamental en el desarrollo de nuestras sociedades. En Europa entendieron la importancia y criticidad de esta tecnología, no solo por su generación libre de emisiones, sino por la crisis energética y económica derivada del actual conflicto bélico entre Rusia y Ucrania, entre otros factores.

En ese escenario, **muchas empresas y gobiernos están invirtiendo millones para acelerar avances en el sector**, al tiempo que se organizan ferias dedicadas exclusivamente a este tema para estudiar la reducción de costos e intentar ser eficientes a la hora de su implementación.

El **hidrógeno verde tiene una gran versatilidad**. Es posible utilizarlo en distintas aplicaciones, ya sea en industrias, hogares, movilidad, entre otras.

Sus beneficios -sobre todo mirando la problemática climática global- son múltiples, pero su aprovechamiento requiere de un trabajo transdisciplinario que habilite un desarrollo integral de todas sus aristas. Los esfuerzos parecen dirigirse a la disminución de costos, a los desafíos técnicos y a la definición de marcos regulatorios acordes para su despliegue masivo, retos de un sector que quiere instalarse con firmeza como un nuevo paradigma en la matriz energética mundial.



H₂

EN POCAS LÍNEAS

Hacia la primera planta de H2V en Brasil

La empresa thyssenkrupp, referente internacional en tecnología de electrólisis de agua y en el desarrollo de soluciones para cadenas de valor verdes, será una de las protagonistas en el proyecto que prevé instalar la primera planta industrial de hidrógeno verde en Brasil. En exclusiva para HVH, el Gerente Ejecutivo de Ventas de thyssenkrupp Uhde South America, Luiz Antonio Mello, comparte las singularidades de esta ambiciosa iniciativa que apunta a reforzar “el papel clave” del hidrógeno verde en la descarbonización de la economía mundial.

Nota completa en:

<https://hidrogenoverdehoy.com.ar/hacia-la-primer-planta-de-h2v-en-brasil-hvh-entravisto-a-uno-de-sus-referentes/>

Hidrógeno Verde Hoy



PARA UN MUNDO DEL MISMO COLOR

HVH

WWW.HIDROGENOVERDEHOY.COM.AR