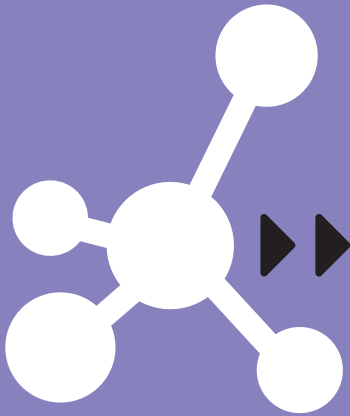


**Consejo  
Económico  
y Social**



# Hacia una Estrategia Nacional Hidrógeno 2030

Argentina Presidencia





En este trabajo hemos reunido no solo a integrantes del gabinete del Gobierno Nacional, sino también a representantes del sector privado, del sector académico, universitario, y a gran parte del universo de personas e instituciones que vienen trabajando este tema desde diversos ámbitos. Tenemos por delante la tarea de esforzarnos para diseñar una estrategia nacional de hidrógeno 2030 sólida y sustentable.

Queda más que clara la importancia de contar con un sistema científico-tecnológico para avanzar en los estudios e investigaciones que permitan un mejor diseño de las políticas; como así también resulta crucial el compromiso con los esquemas de promoción, costos fiscales y el análisis de un mercado que potencialmente puede resultar muy importante para el país. En el ámbito legislativo, se abre un nuevo panorama donde habrá mucho por trabajar, ajustando los marcos y regulaciones necesarias para el funcionamiento de esta industria.

Debemos avanzar en esta agenda de modo transversal, aprovechando la experiencia acumulada. Qué se hizo, qué falta hacer, qué falta promover y qué falta incentivar son las preguntas que forman parte de la construcción de un diálogo público-privado de máxima relevancia. Lo importante es hacerlo rápido. El mundo ve a la Argentina como una enorme proveedora de energías renovables, donde el hidrógeno cobra real dimensión. Durante la cumbre climática que convocó Estados Unidos, el 80 por ciento de los jefes de Estados mencionó el tema del hidrógeno como clave para lo que se viene.

Tenemos un plan de trabajo federal para confeccionar una estrategia común, que luego tendremos que salir a promocionar en el mundo entero porque hay oportunidades para que la Argentina instale una marca global en esta materia. Lo haremos en conjunto con todos los sectores productivos, económicos y políticos del país, unidos como corresponde para lograr una verdadera política de Estado para nuestra Argentina querida.

**Gustavo Beliz**

Presidente del Consejo Económico y Social



## Consejeros y consejeras Consejo Económico y Social

Miguel **Acevedo**  
Carlos **Achetoni**  
Carlos **Acuña**  
Alberto **Barbieri**  
María del Carmen **Battaini**  
Paula **Bibini**  
Alicia **Bohren**  
Antonio **Caló**  
Marita **Carballo**  
Juan **Carr**

Carolina **Carrillo**  
Carolina **Castro**  
Esteban “Gringo” **Castro**  
Héctor **Daer**  
Ediht **Encinas**  
Marcelo **Fernández**  
Natalio **Grinman**  
Sergio **Kaufman**  
Ana María **Llois**  
Cristina **Loaiza**

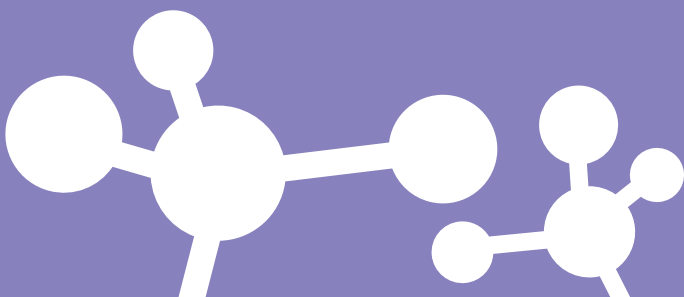
Gerardo **Martínez**  
José **Martins**  
Hugo **Moyano**  
Sergio **Palazzo**  
Ricardo **Pignanelli**  
Andrés **Rodríguez**  
Iván **Szczech**  
Beatriz **Tourn**  
Delfina **Veiravé**  
Hugo **Yasky**

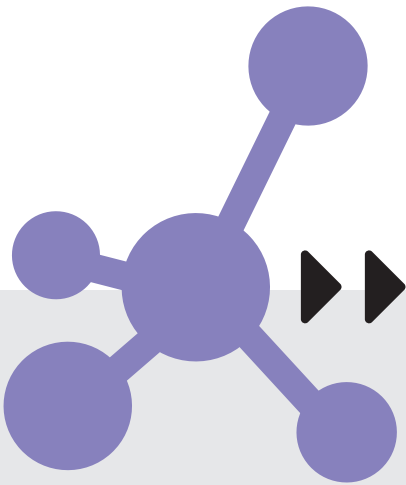
El presente documento es resultado del Foro “Hacia una estrategia nacional de Hidrógeno 2030” realizado en el Museo del Bicentenario de la Casa Rosada el 17 de mayo de 2021.



# Hidrógeno en Argentina: ¿existe una oportunidad para acelerar la transición energética y posicionar al país como líder regional?

En el territorio argentino existen las condiciones necesarias para posicionar al país como una referencia global: grandes extensiones con vientos, radiación solar y aguas abundantes, y una matriz energética capaz de avanzar en la transición hacia las energías renovables. El mundo se prepara para iniciar una fase de alta demanda de hidrógeno y la Argentina, junto a América Latina, tienen el potencial necesario para convertirse en proveedores a gran escala.





La idea de utilizar el hidrógeno como vector energético, almacenamiento de energía y combustible no es algo nuevo. En 1874 Julio Verne escribió en su novela *La isla misteriosa* “creo que un día el agua será un carburante, que el hidrógeno y el oxígeno que la constituyen, utilizados solos o conjuntamente, proporcionarán una fuente inagotable de energía y de luz, con una intensidad que el carbón no puede; dado que las reservas de carbón se agotarán, nos calentaremos gracias al agua. El agua será el carbón del futuro”.

Hoy el hidrógeno vuelve a estar en el centro de la escena a nivel mundial debido a una serie de factores vinculados al reconocimiento del cambio climático como un problema global, la necesidad de avanzar en la búsqueda de energías limpias y sustentables, y el desarrollo tecnológico exponencial que caracteriza nuestra era. Argentina tiene experiencia en este campo. Nuestro país dispone de una Ley de Promoción de Hidrógeno aprobada en 2006, así como de distintos planes nacionales —con resultados diversos—, plantas experimentales, empresas de capitales nacionales y una multiplicidad de investigadores e investigadoras, científicos y científicas que están trabajando en este tema.

Desde el Consejo Económico y Social de la República Argentina comprendemos la necesidad de articular una Estrategia Nacional de mediano y largo plazo en la materia, basada en la evidencia científica y consensuada por todo el arco político y el sector productivo.

### **Leandro Gorgal**

Subsecretario de Relaciones Financieras Internacionales para el Desarrollo de la Secretaría de Asuntos Estratégicos, Argentina.



Por Javier Papa

Asesor del Ministerio de Economía, ex-subsecretario de Planeamiento Energético



## Planificación estratégica para capitalizar las ventajas de la Argentina en materia de hidrógeno

La Argentina cuenta con un potencial enorme, prácticamente único en el mundo, para desarrollar la economía del hidrógeno en todas sus variedades. Desde el hidrógeno gris (que actualmente se produce pero sin tecnologías de captura de carbono), hasta hidrógenos más limpios como el azul (sobre la base de gas natural), el rosado (sobre la base de energía nuclear) o el verde (sobre la base de energías renovables).

Las ventajas comparativas de nuestro país son evidentes si consideramos nuestras fortalezas en materia de gas natural, un insumo clave en la producción del hidrógeno azul.

El 57% de la energía que se produce anualmente en el país corresponde al gas natural, el más limpio de los combustibles fósiles.

En términos de capacidades productivas, Argentina también cuenta con ventajas importantes. Ya estamos produciendo aproximadamente 400 mil toneladas por año de hidrógeno gris, aunque lamentablemente aún sin la tecnología adecua-

da que nos permitiría capturar el carbono y reducir su impacto ambiental. Revertir esta situación es el desafío.

Con respecto al hidrógeno verde, nuestro país ostenta un abanico de oportunidades. El noroeste argentino posee los más altos niveles de radiación solar del mundo, prácticamente duplica la media mundial con 2800 kw/h por metro cúbico anuales. Y la Patagonia, por los fuertes vientos, dispone de un potencial enorme a partir de la energía eólica.

El desafío es la planificación energética para la formulación de políticas públicas acertadas. De allí la importancia de que, desde la Mesa Ministerial de Hidrógeno, en el marco del Consejo Económico y Social, se emprendan estudios, análisis y consultas para poder recabar evidencia empírica sólida y con ella formular las correspondientes políticas públicas. Estas comprenden las proyecciones nacionales, las diversas tecnologías disponibles y necesarias para la producción, el almacenamiento, la conversión y el transporte del hidrógeno. También el análisis de los costos —tanto de producción como de logística— y los posibles precios que se van a suscitar fruto de la demanda mundial esperada.

Otra serie de estudios muy importantes deben estar referidos al marco regulatorio y a las normativas técnicas que se van a necesitar a raíz de esta evidencia empírica.



Por Joerg Husar

Manager del Programa de América Latina en la Agencia Internacional de Energía (AIE)



## América latina, frente a la posibilidad de convertirse en proveedor mundial de hidrógeno

Estudios preliminares de carácter global muestran que la región de América Latina tiene potencial para llegar a precios y a costos muy competitivos para la producción de hidrógeno bajo en carbono, principalmente el producido en base a electrólisis, energía eólica y solar.

Durante el año 2020 se constituyó una mesa interministerial en conjunto con el Programa de América Latina en la Agencia Internacional de Energía y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), donde quedó plasmada la voluntad de avanzar en una estrategia integral en materia de hidrógeno como alternativa energética. Ese impulso derivó en la definición de un estudio regional en la materia.

Actualmente, y como consecuencia de esos esfuerzos, se está elaborando un panorama del hidrógeno en la región, tanto en lo referido a la producción como con respecto a las potencialidades de los diferentes países para escalar los valores actuales de generación de hidrógeno, con miras a convertirse en un proveedor mundial.

Los resultados preliminares permiten detectar cuatro actores principales, que actualmente están utilizando hidrógeno en base a materias fósiles. Estos actores podrían ser los primeros eslabones para descarbonizar la matriz energética, sustituyendo ese hidrógeno por otro más limpio, ya sea el azul, el verde o el rosa. En ese punto, la República Argentina tiene una ventana de oportunidades ya que posee una base industrial bastante diversificada.

Conjuntamente a la demanda por descarbonizar aquellos sectores industriales que consumen hidrógeno en base a combustibles fósiles, también existe el reto de establecer nuevos usos. Entre ellos, en el sector del transporte y en otros tres sectores industriales que podrían utilizar el hidrógeno como vector energético. Sin embargo, para avanzar en esa segunda fase las tecnologías necesarias aún no están maduras. Se requiere investigación y desarrollo en el sector científico, a la vez que formar recursos humanos calificados, un desafío tanto impostergable como complejo de abordar.

En ese sentido, para impulsar la reconversión energética, los países vienen ejecutando diferentes estrategias, como poner un precio de referencia para el hidrógeno, fijar el precio del carbono, establecer metas y personificaciones por sectores, otorgar incentivos fiscales, apoyar proyectos pilotos y fortalecer las colaboraciones público-privadas que puedan impulsar el desarrollo.

Al momento de pensar en una estrategia nacional en la materia hay cuatro pasos que deberían ser los prioritarios en todos los países de la región. El primero es la reconversión de las industrias que emplean hidrógeno gris por otro menos contaminante. El segundo, mejorar las condiciones de acceso al financiamiento necesario para la adquisición de tecnologías y la exploración de nuevas potencialidades del hidrógeno en sus diferentes variantes. La investigación y el desarrollo son fundamentales para adaptar soluciones tecnológicas por lo que, como tercer paso, destacamos la coordinación entre el sector público, la investigación y el sector privado. Allí está el triángulo que permitirá establecer prioridades conjuntas, hacer estas investigaciones estratégicas y coordinar esfuerzos. Por último, se necesitan medidas no solo para adaptar estándares internacionales a nivel nacional sino, también, para empezar a influir desde los países en los estándares internacionales.



Por Alejandro Gesino  
Instituto Fraunhofer IEE



## La oportunidad de absorber una creciente demanda de grandes volúmenes de hidrógeno

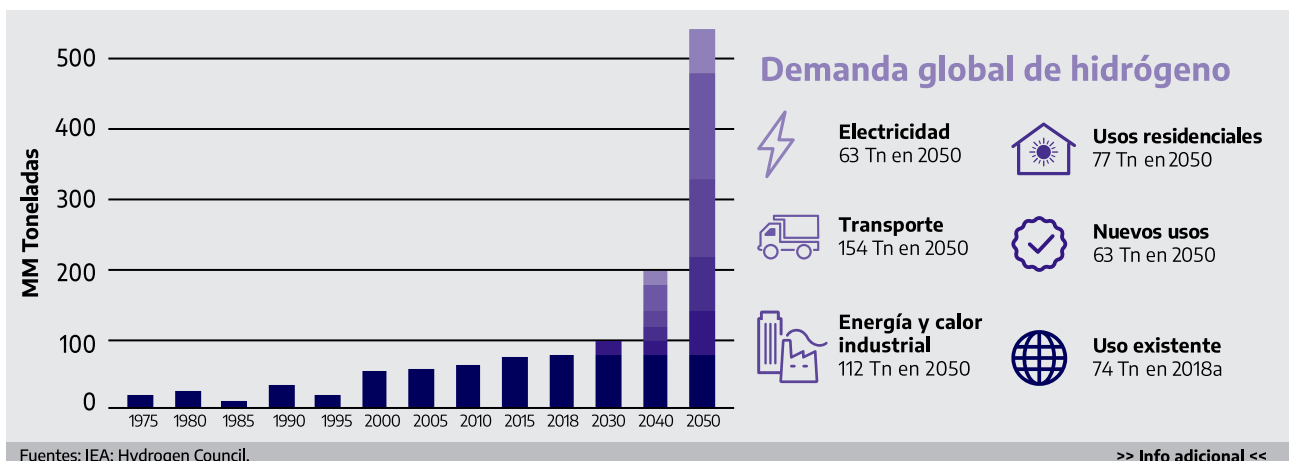
De manera cíclica, como si fuera una moda recurrente, hemos visto a lo largo del tiempo que el hidrógeno aparece en el debate público como una solución efectiva en la transición energética. Quienes están haciendo muchos años trabajando en este tema en la República Argentina, han presenciado una evolución, la cual permitió que el país sea conocido por su gran potencial.

### Hoy existe una demanda concreta del mundo respecto de grandes volúmenes de hidrógeno a precios de economía de escala.

Esta necesidad mundial ha llevado a que países como Alemania, Australia, Estados Unidos, Sudáfrica, Canadá, Dinamarca y Corea del Sur hayan presentado sus estrategias nacionales. Todos ellos coinciden en que los precios del hidrógeno tienen que respetar la economía de escala de

esos países. Esto significa que no van a adquirir grandes volúmenes de hidrógeno verde a precios desmesurados. En ese punto, únicamente determinadas regiones del mundo están en condiciones de ofrecer grandes volúmenes de hidrógeno a precios competitivos. Y nuestro país es la única región del mundo, debajo del paralelo sur 42, que tiene grandes extensiones de tierra con viento y agua sin intervención humana, lo cual permite a los demás países del planeta proyectar en abastecerse con nuestro hidrógeno.

Antes de estar en condiciones de exportar, la República Argentina debe pensar en el desarrollo del mercado interno, comenzando por los pasos lógicos del mercado local de hidrógeno. La gran mayoría de los países tienen políticas que llevan adelante el desarrollo de estrategias de transición energética. Por eso el mercado interior de hidrógeno de la Argentina es una gran oportunidad para el desarrollo de los primeros proyectos e inversiones de mediana escala. Estos permitirán acelerar la curva de aprendizaje y la preparación de la tecnología necesaria para avanzar con la siguiente etapa, que es la exportación del hidrógeno.







Por **Adriana Serquis**

Presidenta de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA)



## Soberanía tecnológica y amplios consensos con el sector productivo, el camino para desarrollar la industria del hidrógeno

En esta transición hacia una economía del hidrógeno es muy importante pensar cuáles son los objetivos pretendidos y tener un buen diagnóstico respecto de hacia dónde y cómo queremos ir. En función de eso, los ejemplos de la CONEA (Comisión Nacional de Actividades Espaciales) y la CNEA (Comisión Nacional de Energía Atómica) son muy ilustrativos, ya que tuvieron -y tienen- una función que pudo ser cumplida gracias a una política de Estado sostenida en el tiempo, que nos brindó soberanía tecnológica y un posicionamiento geopolítico muy destacado en esos campos.

En el caso de la transición hacia el hidrógeno, no alcanza con pensar únicamente en la creación de una comisión nacional como las referidas. Es preciso, antes que nada, tener un buen diagnóstico que nos permita saber cuáles son las capacidades y potencialidades del país y si realmente se necesita una comisión especial o, simplemente, mejorar la coordinación entre las instituciones que ya vienen trabajando con el tema.

En cualquiera de los casos, es importante tener como insignia el sostenimiento de la soberanía en las tecnologías que incorporemos, tanto para mejorar el almacenamiento del hidrógeno, como para la reconversión del hidrógeno gris en hidrógeno azul.

Afortunadamente existe una gran madurez del sistema científico-tecnológico, en relación al conocimiento de una variedad de tecnologías que se pueden adoptar. Nos falta, sin embargo, construir amplios consensos que se traduzcan en una verdadera coordinación de los esfuerzos del sistema científico-tecnológico con el sector productivo.

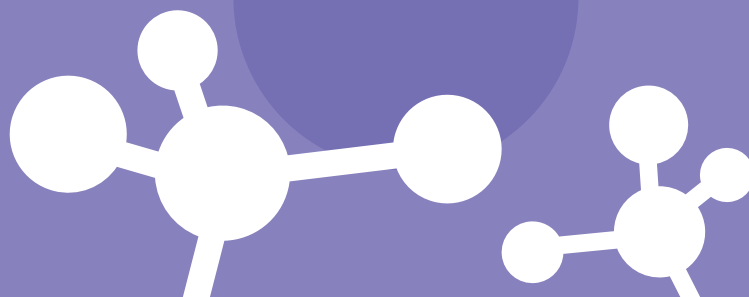
Es fundamental el estudio de los nichos de oportunidades con características propias. A partir de ese diagnóstico de capacidades y oportunidades hay que proyectar una mirada federal y hacer acuerdos con los gobiernos provinciales que permitan que todas esas capacidades realmente puedan llevarse a cabo en cada región, tanto desde el punto de vista del consumo del hidrógeno como del desarrollo de tecnologías propias, según las capacidades de cada sector.

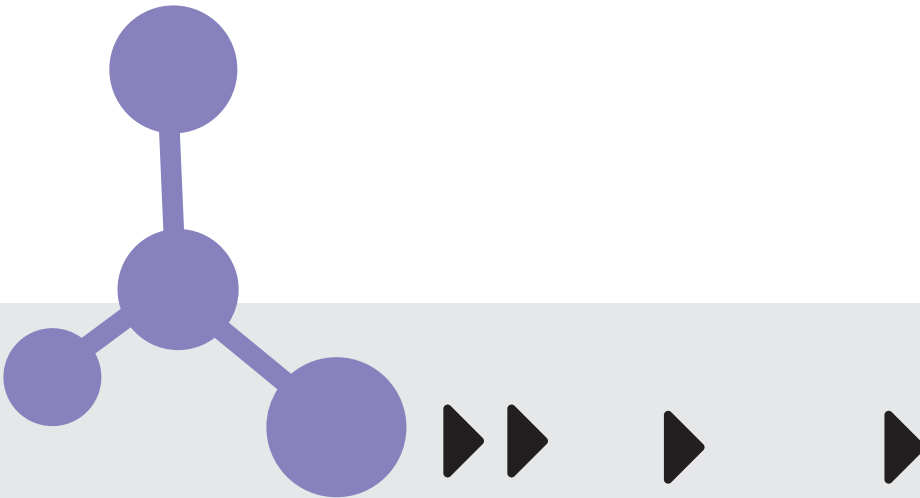
Finalmente, la generación de hidrógeno rosa utilizando el calor de las centrales nucleares de cuarta generación es otro de los temas que también debemos tratar. El hidrógeno rosa será otro de los elementos clave para lograr la tan añorada transición energética, que nos permitiría avanzar hacia un sistema que sea ecológicamente más sustentable. La energía nuclear sigue teniendo muchas cosas para aportar y la diversificación de la matriz energética será fundamental en ese sentido.



# Hidrógeno: articulaciones público-privadas y potencialidades de los encadenamientos productivos en Argentina

La Argentina cuenta con un sólido sistema científico-tecnológico y de innovación, calidad y abundancia en recursos disponibles de energías renovables y una gran potencialidad para desarrollar el mercado de hidrógeno a mediano y largo plazo. Acordar una hoja de ruta, a partir del diálogo público-privado y del involucramiento de todos los actores vinculados a la industria, es el primer paso para consolidar una plataforma que impulse la creación de una amplia cadena productiva, con generación de empleos de calidad y la posibilidad de incrementar significativamente las exportaciones.





La República Argentina está frente a una gran oportunidad para acelerar la transición energética y, consecuentemente, posicionarse como líder regional en la industria del hidrógeno. Para lograrlo, el primer paso es articular el trabajo público-privado y acelerar la concreción de una agenda en materia de energías renovables, definiendo una estrategia nacional que sea una guía para transitar exitosamente el camino hacia el desarrollo de esta industria.

Las condiciones climáticas y los recursos naturales que se encuentran en las distintas regiones del país, se traducen en un gran potencial para la producción e industrialización del hidrógeno. A su vez, ese potencial significa la posibilidad de que cada vez más personas trabajen y produzcan en las zonas en donde viven, alcanzando así un desarrollo económico federalmente equitativo, capaz de posibilitar la inclusión social.

La transformación de la matriz energética de nuestro país es posible. Depende de diversos factores, como el financiamiento, la tecnología y la demanda global, pero fundamentalmente de consensos y diálogo entre las partes, para poder aprovechar la capacidad de generar energías limpias, exportarlas al mundo en gran escala y contribuir a un desarrollo federal, integral e igualitario.

**Paula Bibini**

Consejera del Consejo Económico y Social



Por Santiago Sacerdote

Gerente general de Y-TEC / Consorcio H2AR



## Hidrógeno: la doble ventaja argentina, abundancia y la calidad del recurso

Muchos países están haciendo un esfuerzo por descarbonizar la matriz energética. Este movimiento está creando nuevas oportunidades, como el mercado del hidrógeno. Se trata de un mercado de energías bajas en carbono en el que Argentina tiene grandes potencialidades. El eje de estas nuevas demandas es la descarbonización y por eso resulta clave centrar la atención en lo que los clientes están hoy buscando en el mercado.

El hidrógeno y el amoníaco, que son posiblemente las versiones que veamos en el futuro inmediato, compiten inclusive en esa función con otras tecnologías para capturar y fijar el CO<sub>2</sub>. Cuando decimos “competencia”, hablamos de dólares por tonelada de CO<sub>2</sub> compensada. Como país, debemos analizar esa variable en nuestros productos, no tanto en los dólares por kilo, sino en cómo se satisface la demanda final que es la descarbonización. De esta manera, cambiamos el eje de análisis y el enfoque. Muchos de los productos a precios menores son igualmente eficientes, como veremos en el caso del hidrógeno azul, por ejemplo.

Como segunda línea de análisis, debemos entender la demanda general como una demanda segmentada. Seguramente estaremos frente a una multiplicidad de productos a diferentes precios, con distinta capacidad de carbonizar. Nuestro país tiene la posibilidad de ofrecer una paleta de opciones, pues hoy podemos producir distintas opciones.

Frente a este panorama, la estrategia que emerge es de producción multimodal, donde no hay dilemas entre alternativas. Se trata, en definitiva, de buscar inteligentemente la sinergia entre esas opciones, como por ejemplo una planta de amoníaco que podría tener un abastecimiento dual entre hidrógenos de distinto tipo y hacer un mix virtual de su producción con una única instalación productiva. En función de ello, se obtiene un producto de un tipo u otro: la misma molécula, pero para diferentes segmentos de mercados, con precios distintos. De igual manera, se puede compensar el componente de hidrógeno de energía baja en carbono con compo-

sición de hidrógeno verde en los *blending* de gas. Lo que debemos buscar son sinergias.

En la Argentina hay una doble ventaja: la abundancia y la calidad del recurso.

Tenemos frente a nosotros una gran oportunidad de crear una plataforma exportadora -de alta escala- de energía baja en carbono.

Ese debería ser el paradigma sobre el cual construir una agenda y una estrategia, pensando en ese proyecto de gran escala que estamos comenzando a planificar. La articulación de una agenda 2030 de hidrógeno es un gran primer paso.

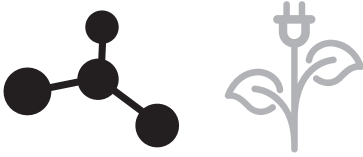
Desde Y-TEC nos toca liderar la iniciativa de articulación de más de 40 empresas líderes, que es el consorcio H2AR. Son empresas comprometidas, de las cuales muchas ya han hecho anuncios de descarbonización en sus filiales de otros países. Nuestra meta, como líderes del consorcio, es aportar un cariz dinamizador que le dé profundidad y amplitud a la agenda: hacer los estudios pertinentes que le den cronometría a las decisiones y también empezar a abordar los temas clave como la certificación del hidrógeno, dónde vamos a almacenar el CO<sub>2</sub> bajo tierra, cómo se recambian las locomotoras. Son todos proyectos que están en marcha y que ayudan a darle complejidad a esa mirada.

En ese entorno, hacer experiencias reales ayuda a la curva de conocimiento de la tecnología y la promoción, con la idea de crear un marco normativo que promueva las primeras experiencias y nos proyecte. Hay una agenda: empezamos a articular lo público y privado y este encuentro del Consejo Económico y Social nos ayuda a poner objetivos bien claros hacia adelante.



Por Ariel Pérez

Gerente de Energías Renovables de Hychico



## El hidrógeno como recurso para complementar el gran potencial en energías renovables

Hace 20 años, cuando empezamos a analizar este proyecto en Hychico, los desafíos fueron de distinta índole, desde filosóficos hasta productivos. Hemos pasado por diversos ciclos, pero desde el comienzo tuvimos la visión de que el hidrógeno es la forma de complementar el gran potencial de energías renovables que tenemos en el país. También abordamos los aspectos tecnológicos porque la tecnología del hidrógeno todavía se está desarrollando y para ello contamos con el acompañamiento de la Asociación Argentina del Hidrógeno.

En estos años hemos producido más de 2,7 millones de metros cúbicos, desde la provincia de Chubut y a 30 kilómetros de la ciudad de Comodoro Rivadavia. Para tener una idea, como combustible esto nos permitiría dar unas siete vueltas al mundo con una flota de diez colectivos.

Hubo también, por supuesto, desafíos económicos: hemos invertido decenas de millones de dólares en esta tecnología que recién ahora se empieza a vislumbrar con una meta comercial. Sin embargo, el mayor desafío que hemos tenido es, al mismo tiempo, una oportunidad: contar con una Estrategia Nacional del Hidrógeno.

**Celebramos esta propuesta del CES porque es lo que hace falta para que el hidrógeno empiece a despegar y para promover el potencial que tenemos como país.**

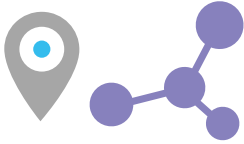
Un buen ejemplo de políticas consensuadas es la ley de energías renovables, donde todos los partidos políticos están de acuerdo en algo en común: la prosperidad del medio ambiente y el desarrollo de nuestra Nación. El hidrógeno es algo que nuclea todos esos aspectos.

Para lograr ese consenso también podemos tomar nota de ejemplos en el mundo. Uno de ellos es Chile, que en pocos años ha creado una excelente red, donde se vincula el sector privado con el Estado, y a su vez estos sectores en conjunto con el resto del mundo. Otro excelente ejemplo es el consorcio que funciona en Europa, FCH JU -por sus siglas en inglés- que vincula al Estado, a las grandes compañías, a las pequeñas y medianas empresas, a todo el sector de desarrollo tecnológico, de científicos y hasta a la sociedad. Para desarrollar el sector de hidrógeno en la Argentina, debemos crear una red de ese estilo. Es un trabajo complejo, pero debemos empezar a actuar ya.



Por Santiago Sajaroff

Presidente de la Cámara Argentina de Energías Renovables / YPF Luz



## Hidrógeno: la necesidad de una hoja de ruta para aprovechar las potencialidades

Existe una amplia coincidencia en que la potencialidad de recursos, en materia de energías renovables para poder generar hidrógeno, es enorme. Las oportunidades son muchas. Para tomar una real dimensión, hoy hablamos de un mercado para energía eléctrica que está en el orden de los 10 gigavatios o 10 mil megavatios; pero cuando hablamos de hidrógeno, estamos proyectando aumentar varias veces esa escala. Entonces, el potencial es gigante.

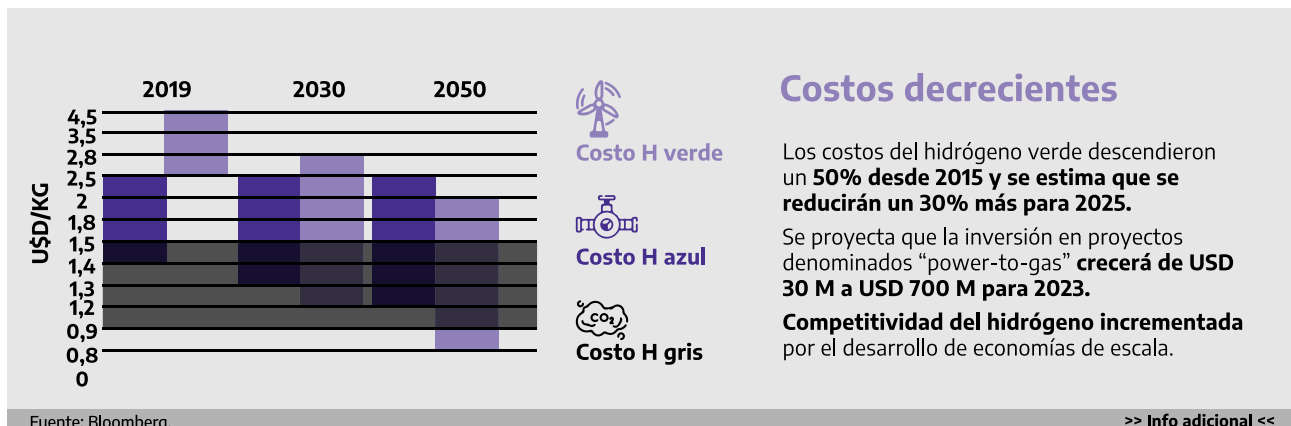
Sin embargo, es importante tener en cuenta que no es la única fortaleza que tenemos como país. La Argentina posee industrias que tienen actividades sinérgicas con el hidrógeno: todo lo que está relacionado con el amoníaco, gas natural y la energía eléctrica. Ya hemos formado profesionales que fácilmente pueden trabajar en hidrógeno porque, en definitiva, estamos hablando de industrias relacionadas.

En materia de desafíos, inclusive problemas a futuro, lo primero que debemos advertir es que tener el potencial de

hacer algo no significa poder lograrlo. Tenemos que trabajar con una hoja de ruta que establezca objetivos de largo plazo, pero también metas de corto plazo que nos permitan ir teniendo un seguimiento de ese camino. En esa hoja de ruta es fundamental que discutamos cuál es el costo del dinero necesario para poder ser competitivos a nivel internacional.

**Necesitamos ser competitivos para, en definitiva, poder llegar a los mercados que nos den la escala que buscamos.**

Todo esto debe promocionarse dentro de un marco normativo y jurídico que nos permita mostrar que cumpliremos con los compromisos a largo plazo.





Por Daniel Schteingart

Dir. del Centro de Estudios para la Producción (CEP-XXI), Min. de Desarrollo Productivo



## Desarrollar la cadena del hidrógeno para generar 50 mil empleos y 15.000 millones en exportaciones hacia 2050

Es totalmente factible que la Argentina se inserte en la cadena global del hidrógeno. Se trata de un rubro que tiene muchas potencialidades estratégicas, sobre todo por su posible aporte para afrontar los seis grandes problemas que hay que resolver en nuestra estructura productiva, con vistas a tener un desarrollo económico igualitario más próspero.

El primer problema es la generación de divisas: la necesidad que tiene el país de exportar más, algo fundamental para evitar las recurrentes crisis de la balanza de pagos que hemos sufrido históricamente. El segundo gran desafío es la promoción de empleo de calidad. Es sabido que desde hace varios años la Argentina viene en retroceso en esa materia, producto de las recesiones. Es crucial poder crear empleo formal y de buenos salarios.

El tercer gran problema es el desarrollo territorial. La Ciudad Autónoma de Buenos Aires tiene un PBI per cápita seis veces mayor al de provincias como Misiones o Formosa. Este desarrollo territorial desbalanceado, donde el grueso de las actividades productivas se concentra en la región pampeana, ha sido un común denominador a lo largo de nuestra historia. Debemos corregirlo.

El cuarto desafío es el desarrollo tecnológico. Todos los países desarrollados invierten mucho en investigación y desarrollo como porcentaje del PBI y esa es una de las claves de la prosperidad. Sin desarrollo tecnológico nacional, no hay nación.

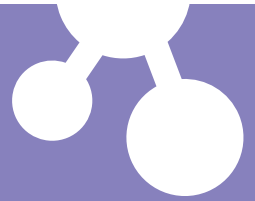
Las últimas dos dimensiones, que también resultan fundamentales, son: la importancia de reducir las enormes brechas de género que hay a lo largo y a lo ancho de la estructura productiva, y, por último, el desafío ambiental. Particularmente, hablamos del hidrógeno verde o el hidrógeno rosa, el hidrógeno azul -quizás como una transición-, con la meta de poder descarbonizar la matriz energética y, de esa manera, minimizar el impacto ambiental que tiene el crecimiento económico. El hidrógeno es clave, también, para el desarrollo territorial: si el hidrógeno verde se basa mayormente en

energías renovables, esto significa un gran impacto en el NOA, una zona muy rica para el tema de energía solar, y en la Patagonia, que tiene uno de los mejores vientos del mundo.

También resulta importante para la generación de empleo de calidad. Estimamos que el potencial puede ser de 50 mil empleos, si logramos desarrollar bien la cadena. En materia de divisas, podemos tener un gran potencial exportador y nuestras estimaciones arrojan que, de cara al 2050, podríamos exportar 15.000 millones de dólares ligados al hidrógeno. Para tomar dimensión: es el equivalente a lo que el año pasado exportó el complejo sojero.

En los seis ejes que planteamos, en su mayoría, el hidrógeno es estratégico.

Pretendemos no sólo insertarnos en la producción de hidrógeno en la fase primaria, sino también desarrollar la cadena. ¿Qué significa esto? Contar con redes de proveedores nacionales que puedan estar al servicio de la producción del hidrógeno.

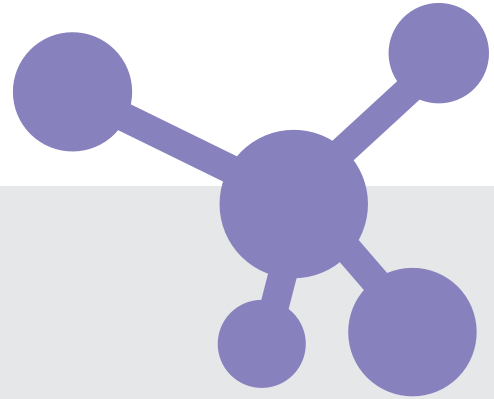


# Capacidades del sistema científico-tecnológico argentino para apoyar la agenda del hidrógeno y la descarbonización de la economía

Las investigaciones para la obtención de hidrógeno tienen una larga tradición en el país. Una amplia gama de investigadores, desde diversas disciplinas, han profundizado en sus estudios sobre el impacto de estas tecnologías y su aporte para enfrentar lo que se revela como el principal desafío a futuro: el cambio climático. ¿De qué forma puede el sistema científico-tecnológico ayudar al resto de los actores de la cadena para acelerar la transición energética? ¿Cuáles son las alternativas a mediano y largo plazo? ¿Cuál es el rol del Estado en la articulación entre experiencias previas y actuales? Planificar estrategias, proyectar escenarios sustentables y, sobre todo, coordinar los esfuerzos compartidos para trazar un sendero común hacia la consolidación de la industria del hidrógeno.







Las investigaciones para la obtención de hidrógeno tienen una larga tradición en el país. Una amplia gama de investigadores, desde diversas disciplinas, han profundizado en sus estudios sobre el impacto de estas tecnologías y su aporte para enfrentar lo que se revela como el principal desafío a futuro: el cambio climático. ¿De qué forma puede el sistema científico-tecnológico ayudar al resto de los actores de la cadena para acelerar la transición energética? ¿Cuáles son las alternativas a mediano y largo plazo? ¿Cuál es el rol del Estado en la articulación entre experiencias previas y actuales?

Planificar estrategias, proyectar escenarios sustentables y, sobre todo, coordinar los esfuerzos compartidos para trazar un sendero común hacia la consolidación de la industria del hidrógeno.

Quienes pertenecemos al sistema científico, sabemos que hay profesionales trabajando en el tema del hidrógeno desde hace dos o tres décadas, en producción y en almacenamiento. Hoy nos preguntamos cuál es el estado del arte, en el sistema, en las distintas facetas vinculadas al hidrógeno como vector energético. Hay mucha gente trabajando en distintas partes del país: físicos, químicos, ingenieros, toda una gama de las ciencias duras que se dedican desde hace años a este tema. ¿Cuál es la función del Estado para aunar esas trayectorias, formar redes y compatibilizar estrategias?

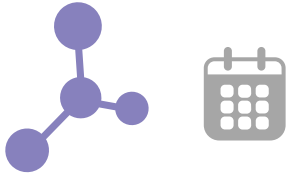
**Ana María Llois**

Consejera del Consejo Económico y Social.



**Por Carolina Vera**

Investigadora científica del CONICET, ex Jefa de Gabinete del MINCyT



## Los desafíos de avanzar de manera integrada en la agenda del desarrollo e innovación del hidrógeno

Desde hace varios meses, la mesa interministerial de hidrógeno trabaja sobre esta materia. Participo de este encuentro como integrante de esa mesa, pero además soy investigadora de cambio climático desde hace muchas décadas; estar presente en este momento de la historia, donde la Argentina está proyectando su transición, me resulta motivante personal y grupalmente.

Las investigaciones de la comunidad científica -tanto nacional como globales-, han alertado sobre el cambio climático mucho antes de que se produjera. Es decir, trabajamos sobre este problema, pero también tenemos condiciones para pensar la solución.

**Las investigaciones nos muestran claramente que, para lograr una reducción drástica del calentamiento global, necesitamos alentar la transición energética, la transición del transporte y del uso del suelo.**

En ese sentido, el hidrógeno toma particular relevancia. Una parte de la comunidad científica, hace alrededor de 10 o 15 años, tuvo un alto involucramiento en la agenda de hidrógeno y se generaron capacidades y conocimientos. Luego, por desinterés a escala global en relación al rubro, esas capacidades migraron hacia otras temáticas, por ejemplo, el litio.

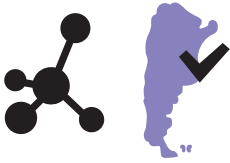
Sin embargo, actualmente estamos ante la necesidad de retomar e incrementar las capacidades de trabajo sobre el hidrógeno, actualizar las líneas de investigación y desarrollo, considerando nuevas tecnologías disponibles.

Las investigaciones muestran que la viabilidad del uso del hidrógeno no va a depender sólo del desarrollo técnico en términos de producción ni de factores geofísicos relacionados con la disponibilidad de energías renovables o de bajas emisiones, sino también de la percepción pública, de la viabilidad económica y del desarrollo regional.

La investigación debe ser interdisciplinaria e intersectorial. Desde el MINCyT, como línea de gestión del ministro Roberto Salvarezza, estamos trabajando en orientar la investigación al servicio de la resolución de los grandes problemas. De esta manera, llegamos a esta agenda del hidrógeno con un nuevo conjunto de instrumentos de apoyo, como son los proyectos interinstitucionales y colocando a la transición energética como uno de nuestros temas estratégicos.

En ese sentido, actualmente estamos trabajando en el desarrollo de un perfil de propuesta para realizar una convocatoria de proyectos en transición energética a través de la Agencia Nacional de Promoción Científica. Así y todo, me gustaría remarcar que no basta con que fortalezcamos y orientemos a la comunidad científica, sino que el desafío es avanzar de manera integrada en la agenda de desarrollo tecnológico e innovación, a la vez que generamos una visión intersectorial de la cadena.

Estamos apoyando la elaboración de los primeros estudios y relevamientos, como los propuestos por el consorcio H2AR y por el Ministerio de Economía para la viabilidad económica. Desde el MINCyT estamos aportando una mirada hacia las oportunidades tecnológicas e integrales de la cadena. Vamos a financiar proyectos para la certificación de hidrógeno verde y azul, como para avanzar en la viabilidad, incluyendo también un atlas de regiones del país donde podemos capturar CO<sub>2</sub> y otros potenciales usos.



Por Daniel Pasquevich

Dir. del Instituto de Energía y Desarrollo Sustentable  
CNEA. Investigador del CONICET

## Aprovechar las ventajas comparativas y regionales, la clave para el desarrollo del hidrógeno

Las fortalezas de la Argentina en materia de hidrógeno tienen que ver con el recurso humano. Para la comunidad científica, su uso en la descarbonización no es un tema nuevo. Desde la década del 70, el trabajo científico sobre el hidrógeno comenzó a profundizarse. Y en los 80, en la Argentina se dieron los primeros pasos. Con lo cual, tenemos experiencia en el rubro.

A la ciencia le lleva tiempo desarrollar solidez y resolver problemas. Esos horizontes son de 5 o 10 años: los temas técnicos requieren tiempos largos. Por esta razón, en algunas áreas de la cadena de valor del hidrógeno se han conseguido resultados, justamente a través de estos grupos que vienen trabajando desde hace años. Esto implica que hoy tenemos investigadores jóvenes o de mediana edad, algunos incluso retirándose o ya jubilados, que pueden ser llamados para fortalecer la actividad científica. Otra fortaleza tiene que ver con los laboratorios que hoy tenemos asentados en el país. En la Argentina contamos con laboratorios, cuya construcción y diseño, llevaron muchos años.

Aquí no se trata sólo de comprar el instrumental, sino de saber utilizarlo, generar prototipos y capacidades, saber medir y entender resultados; aspectos que tienen que ver con nuestras universidades e institutos. Eso hoy está en el país, hoy lo tenemos. En ese sentido, Argentina es un país que tiene ventajas comparativas y también ventajas regionales, en cuanto a los recursos primarios, pero también a los recursos científicos.

Un ejemplo es el caso de Río Negro, donde se empezó a trabajar de forma temprana en estos temas. En el 2019 se avanzó en una colaboración con Fraunhofer, con lo cual hablamos de estrategias que vienen generando pasos sólidos.

Es importante, también, que miremos al mundo. Europa está comprometiendo más de 400 mil millones de euros en esta década. ¿Qué implica eso? ¿Qué concepto podemos sacar de semejante inversión, mucha de ella destinada a investigación y desarrollo? La lectura es que hay mucho para hacer al respecto.

En principio, no todo el hidrógeno va a ser usado de la misma forma. Hay hidrógeno que va a estar destinado para la celda de combustible y la electromovilidad del transporte pesado; hidrógeno para el sector marítimo; hidrógeno para, eventualmente, la aviación del futuro; hidrógeno para la industria; hidrógeno para la actividad domiciliaria. Argentina, además, tendría que explorar el uso final de GNC hidrógeno, donde se obtuvieron resultados importantes. Dado el mercado de GNC que se ha desarrollado a nivel nacional, más la posibilidad de exportación, se muestra como algo distintivo para el país. Por eso, cuando hablamos de la cadena de valor, desde la producción al uso final, existe un área que se superpone independientemente del color de la etiqueta del hidrógeno, no importa si viene de azul, verde o rosa. Entre un 80 y 90 por ciento de actividades de la cadena de valor del hidrógeno, son comunes a los distintos métodos de producción.

El hidrógeno no deja de ser una carrera tecnológica. Por esta razón, debemos ser competitivos como país: en cualquier carrera, los que llegan tarde se quedan sin nada.

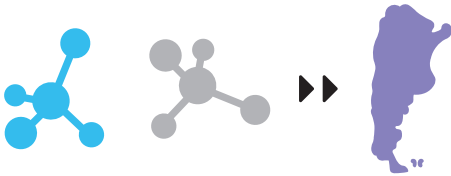
**¿Qué significa ser competitivos? Implica sinergia entre el sector público, el sector empresarial y el sector científico.**

El mundo está invirtiendo en ciencia y en tecnología, se está avanzando en la frontera del conocimiento porque no está todo resuelto en el tema hidrógeno. La ciencia y la tecnología está llamada a ser protagonista, no sólo un área de consulta. Esto está sucediendo, por ejemplo, en Europa: la ciencia está sentada en la mesa con el empresariado y con el sector político para poder articular estas acciones. Ese es el camino.



Por Norma Amadeo

Directora del Instituto de Tecnologías del Hidrógeno y Energía (CONICET/UBA)



## Hidrógeno azul y verde: la viabilidad de la transición para la Argentina

El hidrógeno no está libre en la naturaleza, sino que forma parte de una molécula como el agua o el hidrocarburo. Para producirlo es necesario consumir energía.

Si pretendemos que ese proceso sea sostenible, al menos a largo plazo, entonces debería evitar las emisiones de CO<sub>2</sub>, que son las responsables del efecto invernadero.

Las opciones de producción, tanto actuales como futuras, se pueden dividir según el grado de contaminación que involucra el proceso: hidrógeno gris, que se produce a partir de combustibles fósiles; el hidrógeno azul, que es el gris al cual se lo somete a un proceso de purificación con captura y almacenamiento de CO<sub>2</sub>; y por último el hidrógeno verde, que es el que se basa en las energías renovables.

En un horizonte de 15 o 20 años, el hidrógeno azul constituye para la Argentina una apuesta importante porque nuestro país es un gran productor de gas natural. Esto es fundamental para desarrollar tecnología propia y contribuir a la formación de nuevos puestos de trabajo.

El hidrógeno verde, por su parte, es el que se obtiene a partir de energías renovables. Este lo podemos dividir en dos. Un hidrógeno que se produce a partir de la electrólisis de agua empleando energías renovables como la eólica. Este proceso tiene dos ventajas: no es contaminante en sí mismo y además se obtiene hidrógeno puro, o sea, libre de óxidos de carbono.

Por ende, hablamos del más adecuado para usarlo en pilas de combustible, que van a transformar la energía química del hidrógeno en energía eléctrica. Sin embargo, la desventaja es que este proceso es muy demandante de energía y constituye un desafío a futuro, a largo plazo, con el objetivo de encontrar electro-catalizadores que disminuyan el consumo energético y aumenten la eficiencia de este proceso.

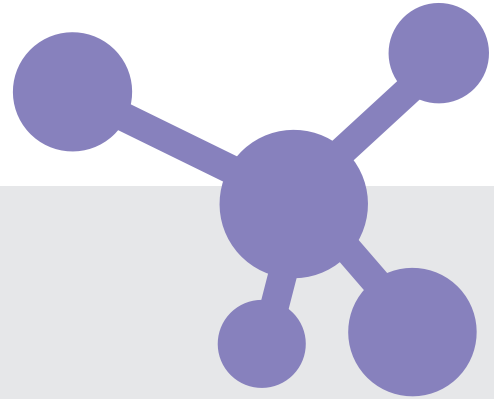
El segundo tipo de hidrógeno verde es el que se produce a partir de la biomasa. Un ejemplo es la obtención de bioetanol a partir de los residuos agroforestales y el posterior reformado de etanol para dar hidrógeno. Se trata del mismo proceso de obtención de hidrógeno a partir de gas natural, pero aquí la ventaja es que el proceso es neutro en carbono, ya que el CO<sub>2</sub> producido es consumido mediante el proceso de fotosíntesis de la biomasa en crecimiento. La ventaja de esta forma de producción es que el reformado es una tecnología madura, muy conocida en el país desde hace muchos años. En este punto, se abre la posibilidad de reemplazar a las refinerías tradicionales que usan petróleo en biorrefinerías que emplean biomasa.

Como conclusión, para la Argentina, la transición hacia una economía del hidrógeno es viable a través de ambos tipos de hidrógeno, el azul y también el verde, a partir de biomasa. Este es el camino de transición hacia una economía del hidrógeno y hacia la implementación de celdas electrolíticas para producir hidrógeno libre de carbono mediante una tecnología mucho más eficiente que la actual.



# Cambio climático y transición hacia energías limpias: panorama global y oportunidades para abrir nuevos mercados

Las alianzas estratégicas a nivel internacional resultan clave para avanzar en la producción y desarrollo de la industria del hidrógeno. En un escenario global cambiante, aparecen nuevas demandas y exigencias en materia de sostenibilidad, reconversión energética y descarbonización, como premisa para obtener financiamiento y consolidar la proyección internacional del país. En ese marco, la Argentina avanza con acuerdos bilaterales y multilaterales, explorando alternativas para abrir nuevos mercados en energías renovables.



En línea con la misión de poner a la Argentina en el mapa internacional del hidrógeno, se convocó para esta sección a los Embajadores de Alemania, Corea del Sur y Japón, junto al Secretario de Cambio Climático y la Subsecretaria de Negociaciones Económicas Internacionales, quienes analizaron la transición energética en los países líderes y los mecanismos más eficientes para promover la inserción de nuestro país en cada uno de los segmentos de la economía del hidrógeno.

¿Cómo se manifiesta el escenario global? ¿Qué lugar puede ocupar la Argentina? ¿De qué manera promover el desarrollo de un sector integrado a la cadena global de valor, asociado al desarrollo de la ciencia técnica y de la innovación, a la Inversión Extranjera Directa, al crecimiento de las exportaciones y al trabajo sostenible, generando valor a largo plazo?

Para responder a estos interrogantes, los participantes trazaron un paralelismo entre Cambio Climático y Transición Energética, analizaron el mercado mundial de energías limpias, e identificaron –desde nuestro lugar y a partir de nuestros activos- mecanismos y sociedades internacionales potenciales para maximizar la inserción de la Argentina en este nuevo mercado.

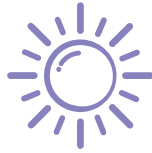
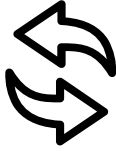
**Fernando Brun**

Coordinador de Relaciones Internacionales del Consejo Económico y Social.



**Rodrigo Rodríguez Tornquist**

Sec. de Cambio Climático, Desarrollo Sostenible e Innovación, Min. de Amb. y Desarrollo Sostenible



## La acción climática, el camino para la recuperación económica

La agenda del cambio climático dispara una discusión con respecto al modelo de desarrollo que excede ampliamente la agenda ambiental, interpelando nuestra cultura civilizatoria, el modo en que vivimos, nos alimentamos y hacemos las cosas.

En el peor momento de la pandemia por Covid-19, en pleno confinamiento, el presidente de la Nación, Alberto Fernández, nos instruyó a que trabajemos en institucionalizar el Gabinete Nacional de Cambio Climático, en cumplimiento de la Ley N° 27.520 de Presupuestos Mínimos de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático Global, con el fin de poner en marcha una verdadera política de Estado que trascienda los períodos de gobierno, entendiendo que somos un pueblo en una casa común.

En ese marco, durante la Cumbre de Ambición Climática de diciembre de 2020, el Presidente comprometió la neutralidad de la República Argentina para el año 2050, siendo consciente de los desafíos que esto genera y del rol fundamental que tendrán el multilateralismo y la cooperación para poder cumplir con estos compromisos.

Ante una solicitud del Secretario General de Naciones Unidas, Antonio Guterres, presentamos el 30 de diciembre de 2020, la Segunda Contribución Nacionalmente Determinada en materia de cambio climático (NDC, por sus siglas en inglés) que incrementó un 25,7% la ambición climática con respecto a la NDC presentada en el año 2016.

A pesar de la situación económica y social en la que estamos viviendo, entendemos que la acción climática es el camino para la recuperación económica.

**No tenemos que pensar en un plan climático escindido de un plan de recuperación económica, sino que la acción climática nos tiene que**

**invitar a pensar cómo rediseñar las dimensiones social, económica y ambiental en un nuevo equilibrio y balance.**

En este sentido, la transición energética es un eje fundamental, así como la conservación y preservación de ecosistemas, la reconversión industrial y la economía circular. El 22 de abril de 2021, por invitación del señor presidente de los Estados Unidos, Joe Biden, la República Argentina participó de la Cumbre de Líderes sobre el Clima. En esa oportunidad, nuestro Presidente comprometió un aumento incremental de dos puntos porcentuales de la Contribución Nacionalmente Determinada, elevando finalmente la ambición un 27,7% con respecto a la meta comprometida en 2016. Esto representará un esfuerzo adicional, pero a la vez se alinea con el Acuerdo de París que invita a la revisión y aumento permanente de la ambición.

La Argentina está dispuesta a dar ese paso y a sentar las bases de una política de Estado.

En este esquema, el hidrógeno es un factor determinante. Así lo consideran muchos líderes del mundo y entendemos que la Argentina tiene un rol de enorme relevancia a nivel regional e internacional en este sentido. Nuestra NDC también menciona al hidrógeno como un vector a ser desarrollado y, en el marco del Gabinete Nacional de Cambio Climático, el grupo de trabajo de Energía, bajo coordinación de la Subsecretaría de Planeamiento Energético, se encuentra trabajando -junto con el resto de los Ministerios que conforman este grupo- sobre cómo diseñar e implementar esta política tan importante.



Por **Carola Ramón**

ex Subsec. de Negociaciones Económicas Multilaterales y Bilaterales, Min. de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto



## Alianzas estratégicas con el mundo como vehículo para la cooperación y la generación de mercados

Desde Cancillería, nuestra misión principal es posicionar a la Argentina en el mercado internacional del hidrógeno, ya que visibilizar a nuestro país en el mundo nos va permitir a su vez potenciar un programa nacional en la materia.

El hidrógeno es un tema multidimensional que incluye al sector privado, al sector energético, al sector productivo, las exportaciones, las inversiones, entre muchas otras aristas.

Al tratarse de un asunto estratégico, estamos visibilizando a la Argentina en todas las agendas multilaterales y bilaterales.

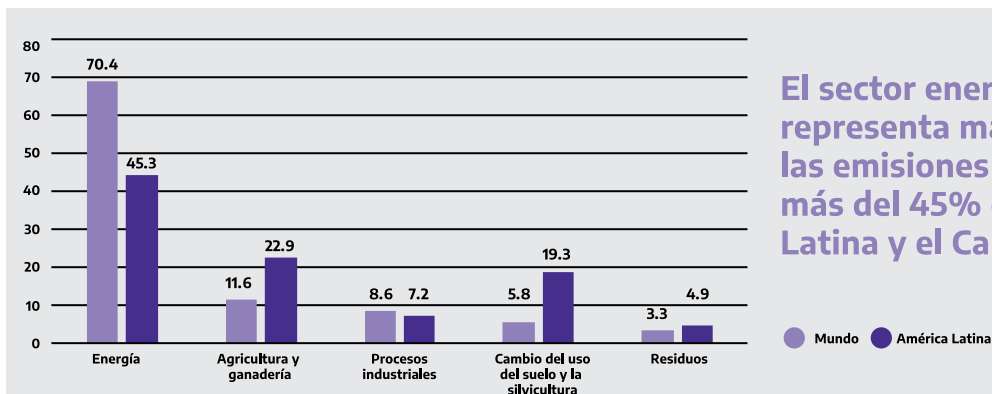
Plantamos así una semilla que va a ir creciendo a lo largo del tiempo, en un trabajo a 20 o 30 años.

La Argentina participa en la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA). De hecho, nuestro país es socio y miembro fundador desde el año 2009. Además, estamos explorando otras alianzas y otros organismos internacionales

que se especializan específicamente en el tema de hidrógeno, como el IFE.

Estas alianzas estratégicas con el resto del mundo son muy importantes y son un vehículo para compartir y generar cooperación y eventualmente también mercados. En 2019 firmamos un memorando de entendimiento con Japón sobre el hidrógeno. Y también estamos en vías de negociar un memorando de cooperación sobre amoníaco. Japón es uno de los países que llevan la delantera, con lo cual es un potencial mercado, pero también un socio estratégico en todo lo que sea tecnología y producción.

Además, estuvimos siguiendo muy de cerca los planes de hidrógeno que tienen tanto Corea como Alemania. En el caso de Corea, su hoja de ruta es muy interesante, no sólo desde un punto de vista estratégico, sino también en cuanto al énfasis que le da a la creación del mercado y a los usos del hidrógeno. En cuanto a Alemania, el plan nacional del hidrógeno para el 2040 es muy interesante, sobre todo el énfasis que le dan a las alianzas estratégicas, como por ejemplo con Australia, donde tienen un plan de cooperación excelente, llamado High Supply.



**El sector energético representa más del 70% de las emisiones a nivel global y más del 45% en América Latina y el Caribe.**

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de J. Gütschow.

>> Info adicional <<





Por Ulrich Sante

Embajador de la República Federativa de Alemania



## Argentina-Alemania: una asociación bilateral para atraer inversiones en energías renovables

Alemania está trabajando en el cambio energético desde hace diez años, desde el accidente nuclear de Fukushima, el 18 de marzo de 2011, y tenemos en tres objetivos principales. El primer objetivo hasta 2050 es descarbonizar gran parte de nuestra economía. El segundo, hasta el 2022, es salir de la producción de la energía nuclear. El tercero, hasta el año 2038, la salida del carbón.

Nuestro país no está trabajando solamente en estas tres metas, sino en todo un paquete de medidas y metas por encima de estos tres objetivos. Hablamos de la producción de electricidad, de calor, de la movilidad, de la producción de materias plásticas, de fertilizantes. No sólo buscamos salir de la producción de CO<sub>2</sub>, sino también utilizar la energía de una manera mucho más eficiente, lo que también podría contribuir a una disminución de la producción de CO<sub>2</sub>. También pensamos en cómo podemos ahorrar y ser un poco más modestos en la manera en la cual utilizamos la energía que producimos a través de recursos naturales. Entonces, se trata de todo un paquete que va más allá de cifras estadísticas. Buscamos, a más tardar en el año 2050, la descarbonización de gran parte de la economía.

El gobierno alemán ha promulgado una nueva ley de protección del clima, que tiene dos objetivos: primero, ser climáticamente neutros en 2045; segundo, para el año 2030, bajar la producción del dióxido de carbono en un 65 por ciento, comparado con 1990.

La nueva ley exige una rápida salida del carbón mucho; es decir, la energía eólica y solar deben ser desarrolladas mucho más rápido que lo que hemos planeado en un inicio. Por eso, la tecnología clave es la producción de hidrógeno verde, que podría servir como almacén de energía. Y no estamos hablando de hidrógeno azul, gris o turquesa, los cuales producen otra vez CO<sub>2</sub>, sino realmente de la utilización al 100% de energías renovables.

### La Argentina tiene condiciones ideales para producir energía a través de las energías renovables.

Para nosotros, la cooperación energética es una de las sendas más importantes en el ensayo de revitalizar nuestras relaciones económicas post Covid. Estamos trabajando junto al Ministerio de Economía para promover la utilización de las energías renovables y, de esta manera, atraer inversiones desde Alemania para este sector. Si logramos traer empresas grandes, vendrán además PYMES, que representan la espalda de nuestra economía y son la fuente de resiliencia en tiempos como los que nos tocan vivir.

Para cerrar, la idea de atraer empresas grandes, a través de las inversiones en el sector de hidrógeno, es viable para nosotros y para la Argentina.



**Takahiro Nakamae**  
Embajador de Japón



## Argentina y Japón avanzan y consolidan una agenda común en materia de hidrógeno

Japón anunció su intención de llegar a la neutralidad de carbono para el año 2050 y también la reducción de la emisión de gas invernadero en un 46% para el año 2030. Para ello lo esencial es la transformación de la matriz de energía. El hidrógeno resulta entonces significativo en este contexto y Japón fue el primer país del mundo, en 2017, en establecer una estrategia nacional para el desarrollo de hidrógeno.

Nuestro país ha implementado una serie de acciones para bajar el costo del hidrógeno a largo plazo hasta nivelarlo con el de la nafta y el gas natural. Para ello es necesario establecer normas, tanto en la oferta como en la demanda. De hecho, en Japón, hoy en día los combustibles fósiles comprenden el 80% de la energía primaria utilizada, mientras que la generación eléctrica explica el 40% de la emisión de dióxido de carbono. Esto es algo que tenemos que cambiar.

Japón está trabajando fuertemente en el desarrollo de la generación eléctrica a partir del hidrógeno. Y también elaboró una estrategia de crecimiento verde. Se trata de un plan de acción hasta 2050, con un estimativo de aumento de la demanda de electricidad de entre 30 y 50%, con el objetivo de lograr la neutralidad de carbono. En esta estrategia hemos identificado 14 áreas industriales prioritarias y anunciado la creación de un fondo de 2 billones de yenes (alrededor de 20 mil millones de dólares) para financiar el cambio de matriz energética a diez años. La estrategia se extiende a varias herramientas como presupuesto, sistema tributario o regulaciones y la introducción de los fondos privados.

Para nosotros es muy importante el diálogo con la Argentina para elegir entre los diferentes métodos de producción de hidrógeno. Por ejemplo, el hidrógeno azul que se obtiene a partir de combustibles fósiles, como lignito o gas natural, evitando así la emisión de dióxido de carbono al incorporar tecnología de su captura y almacenamiento. Esto sugiere que hay coincidencias entre Argentina y Japón.

Nuestro proceso de cooperación comenzó hace poco; en 2019 firmamos un memorando de entendimiento entre ambos países.

**Podemos proyectar un aumento drástico de la demanda de hidrógeno y de combustible de amoníaco para los próximos años, hasta 2050.**

Para ello, es imprescindible la creación del mercado y de una cadena de suministro de estos combustibles y de hidrógeno, lo cual representa una amplia posibilidad para explorar nuevos acuerdos de cooperación. Argentina también es un gran mercado para las tecnologías y los productos relacionados a este desarrollo.



Por Jang Myung-soo

Embajador de Corea del Sur



## Recuperación verde inclusiva para avanzar hacia la neutralidad de carbono

Corea del Sur logró un desarrollo económico en un periodo relativamente corto, en comparación con Estados Unidos u otros países avanzados de Europa. La industria pesada lideró este proceso, dejando como pasivo muchos gases de efecto invernadero. Por eso Corea pone mucho énfasis en la cooperación internacional, así como también doméstica, para cambiar esta situación. El hidrógeno es uno de los esfuerzos que debemos hacer para frenar este cambio climático.

En 2012 Corea convocó al Fondo Verde para el Clima y también al Instituto Global de Crecimiento Verde para diseñar estrategias que nos lleven por ese camino. Un año después, Corea pudo producir el primer vehículo que utiliza hidrógeno como combustible, que ahora estamos produciendo a gran escala. En 2020, el Presidente Moon Jae-in anunció una política llamada Green New Deal; se trata de un plan para alcanzar la meta de cero emisiones de carbono para el año 2050. Como muchos otros países, en la Cumbre climática organizada por el presidente Biden de Estados Unidos, Corea prometió que establecería una meta más ambiciosa que la segunda contribución nacional determinada en 2020.

El esfuerzo para frenar el cambio climático necesita de la acción colectiva de la comunidad internacional: United Nations Framework Convention and Climate Change y también el protocolo de Kioto, el Acuerdo de París en 2015.

Todos fueron logros muy importantes para nuestra lucha. Además, Corea organiza una segunda Cumbre de P4G (Partnering for Green Growth and Global Goals 2030), donde fomentamos la asociación entre gobierno, empresarios, organizaciones no gubernamentales y de la sociedad civil, para enfrentar el cambio climático y también lograr el cumplimiento de las cinco metas más importantes de 17 las metas planteadas por SDG (Sustainable Development Goals de las Naciones Unidas). El lema de la P4G es la recuperación verde inclusiva para avanzar hacia la neutralidad de carbono. Esta cumbre sirve como guía para los países que buscan fortalecer la cooperación internacional en la materia.

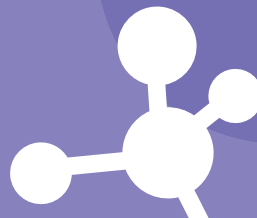
La convergencia hacia energía renovable limpia no es una opción, sino una necesidad para todos los países. Debemos hacerlo. De lo contrario, el resultado podría ser una gran catástrofe natural para todo el mundo.

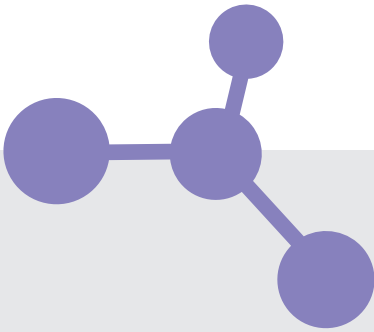
Durante la Cumbre Climática, la Argentina tomó un gran compromiso para cumplir esta meta. En ese marco, el hidrógeno es muy importante para ayudar a la Argentina en el cumplimiento de la meta de carbono neutral para el año 2050. Espero sinceramente el éxito del esfuerzo argentino y, también, la confluencia de intereses con empresas coreanas, como POSCO, que ha invertido en minas de litio en Salta y ha mostrado interés en concretar proyectos en materia de hidrógeno.



# Diálogo y consensos para el desarrollo de la economía del hidrógeno como política de Estado

Para lograr un desarrollo equitativo y federal, es necesario avanzar en la construcción de puentes entre los diversos actores públicos y privados, instituciones y universidades, organismos nacionales e internacionales, con la finalidad de trazar una estrategia nacional sólida para el desarrollo del hidrógeno argentino. Una estrategia común que debe contener las expectativas y necesidades de todos los que apuestan e invierten por el futuro del país.





Mediante este trabajo hemos dado los primeros pasos para alcanzar una estrategia nacional de desarrollo del hidrógeno. Los compromisos que asumimos como país para hacer frente al cambio climático, sumado al actual escenario internacional, nos llevan a plantearnos de qué manera hacemos frente a la transformación de la matriz energética-productiva.

Argentina deberá pensar la forma de maximizar su tecnología, las asociaciones internacionales y sus recursos naturales con visión federal. De esta manera, definir una política territorial a partir de inversiones que permitan implementar una acción climática en un marco de transición justa, así como un diálogo orientado al rediseño de la arquitectura financiera internacional.

Para lograr posicionar a nuestra Argentina querida en esta nueva realidad, es necesario avanzar en la articulación de consensos para el diseño de políticas de Estado. Debemos promover una cultura del encuentro que potencie el diálogo, la creatividad y la diversidad con un horizonte de sentido común. Con esa idea es que convocamos a a esta última sección.

Nos acompañan actores que comparten un objetivo en común: potenciar el desarrollo de la Argentina en su conjunto con una visión federal para que, a través de la inserción en la economía del hidrógeno, nuestro país avance en su sueño colectivo de un desarrollo humano integral, territorialmente integrado y ambientalmente sustentable.

### **Christian Asinelli**

Vicepresidente Corporativo de Programación Estratégica del Banco de Desarrollo de América Latina (CAF)





Por Arabela Carreras  
Gobernadora de Río Negro



## Río Negro y el hidrógeno: una relación en crecimiento

Enmarcado en el Plan Provincial de Lucha contra el Cambio Climático, la provincia de Río Negro comenzó a abordar la producción del hidrógeno. Para esto, se ha diseñado un “Plan Estratégico de Hidrógeno Verde” donde se identificaron, en primer lugar, las capacidades y recursos disponibles que la provincia tiene en todo el territorio.

La provincia, analizando sus capacidades, encontró que existen distintas áreas donde se combinan la disponibilidad de agua, la disponibilidad de viento y sol para generar energías. Estas áreas ubican a la provincia como un potencial exportador estratégico de hidrógeno por medio del uso de su puerto.

Con este Plan Estratégico, la provincia pudo gestionar la conformación de una mesa de hidrógeno, compuesta por científicos con la idea de compartir, generar y potenciar la producción de conocimiento. De la misma forma, la provincia impulsó el estudio de energías renovables en la currícula estudiantil para preparar a los estudiantes y abrirles las puertas a nuevos mercados de trabajo.

Sabemos que, en ese camino, habrá pasos, pero estamos trabajando con vistas a generar grandes cantidades de energía mediante electrólisis, a partir del agua que tenemos a disposición. Tenemos estrategias, empresas y agencias provincia-

les que están ya generando iniciativas, por ejemplo INVAP, que además es nuestra socia en otra empresa del Estado rionegrino que se dedica específicamente al desarrollo de energía eólica.

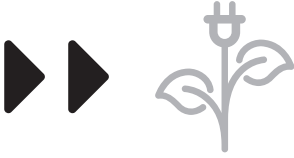
De esta manera, la provincia de Río Negro posiciona al hidrógeno verde como su objetivo a largo plazo.

Mediante la planificación del crecimiento de la población, la promoción científica y de asentamiento de empresas, desde la gobernación buscamos posicionar a la provincia como el principal productor de hidrógeno verde y a la vanguardia del uso y producción de energías renovables.



Por Omar Chafi Félix

Dip. Nac. por Mendoza, presidente de la Comisión de Energía y Combustibles de la Cámara de Diputados de la Nación



## La transición hacia energías renovables

La producción de hidrógeno verde en la Argentina supone una oportunidad para el crecimiento y el desarrollo productivo del país y un aprovechamiento de las capacidades y recursos nacionales para estar a la vanguardia del cambio climático. Sin embargo, es preciso generar políticas de coordinación federal que tengan en cuenta las realidades regionales y provinciales.

De esta manera, no generar situaciones en las que provincias cuyo principal ingreso es el proveniente de las regalías derivadas por el petróleo, y que resulten discriminadas y/o afectadas sustancialmente por las políticas de promoción de energía renovable.

Sin lugar a dudas, la Argentina debe aprovechar, con un plan estratégico que respete las capacidades de cada región, esta oportunidad del mercado internacional.

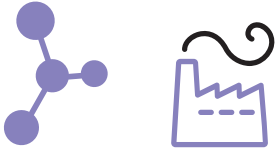
Así como el país fue pionero en la década del 50 en la producción y el desarrollo de la energía nuclear con fines pacíficos, una vez más

nos encontramos con la oportunidad de desarrollar energías renovables basadas en la producción del hidrógeno.

Esta transición es fundamental, pero no sólo hablamos del cambio de una matriz energética, sino también de una matriz económica y hasta cultural. El hidrógeno, más allá de una forma de energía, también es un producto en sí mismo con un mercado a nivel mundial. Por eso es importante establecer políticas de coordinación federal, con la inclusión del sector privado, la educación, la ciencia: un estrecho trabajo de interrelación a lo largo y a lo ancho de la Nación. El desafío que tenemos es estar a la altura de las circunstancias y esto requiere de la concientización no sólo de los sectores de la ciencia, sino también desde la política al sector empresario, y del capital y al trabajo.



Por **Gustavo Menna**  
Diputado nacional por Chubut



## Producción de hidrógeno: promoción, revisión y actualización de regímenes

El creciente aumento de la demanda mundial de energías renovables y de hidrógeno verde abre el campo a la Argentina para potenciar su desarrollo y apalancar el crecimiento económico de las energías renovables. En este sentido, para poder generar un plan a largo plazo, el país debe rever la ley sancionada en el año 2006, que promocionaba el hidrógeno. Argentina debe repensar los incentivos para potenciar la producción a la escala que el mundo demanda.

Es por esto que, en un nuevo régimen legal, el país debe ir hermanado con la movilidad sustentable, promocionando proyectos que, por ejemplo, fijen metas de descarbonización del transporte público, y actualización de metas de energías renovables.

La Argentina se encuentra frente a una oportunidad que no debe dejar pasar, y para ello es necesario

primero sentar las bases legales que le permitan promocionar de manera sostenible la producción de hidrógeno verde.

No hay duda de que hoy debemos poner el foco en el hidrógeno de origen renovable dado que es lo que el mundo empieza a demandar, especialmente Japón y Alemania. Es decir, empieza a haber un mercado internacional: no es sólo una cuestión ambiental, es también una oportunidad de negocios, de empleo. Chubut tiene un ejemplo icónico del sector privado, Hychico del grupo CAPSA, en Comodoro Rivadavia, una planta modelo que produce hidrógeno sobre la base de un proceso de electrólisis enteramente con energía renovable. Esto demuestra que si brindamos apoyo con un marco legal adecuado, con políticas públicas como las que se están pensando en este ámbito, decididamente habrá posibilidades de transitar un camino hacia el futuro.





Por **Rosana Bertone**

Diputada nacional por Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur



## La potencialidad argentina

El territorio argentino compone un sinfín de oportunidades, desde la producción de gas y petróleo, de energía eólica, solar, biomasa y biocombustibles. Esta versatilidad del territorio le abre las puertas al país para adaptarse a los ritmos cambiantes y a las nuevas oportunidades.

Frente a la aparición de nuevas tecnologías y el descubrimiento de nuevas oportunidades de producción, el país cuenta con el saber-hacer industrial, tecnológico y científico, lo que le puede generar al país la posibilidad de generar apro-

ximadamente unos 50 mil puestos de trabajo alrededor del hidrógeno si logramos posicionar a la Argentina como exportador clave.

El gas puede convertirse en hidrógeno azul. En nuestro país tenemos 16 mil kilómetros de gasoductos; tenemos petróleo y gas convencional, pero también somos la segunda reserva mundial de gas no convencional, con 308 trillones de pies cúbicos comprobados. La potencialidad en el hidrógeno azul es infinita. Tenemos trabajadores calificados, ciencia y tecnología. Todas las experiencias compartidas son válidas para que la Argentina pueda encontrar un camino de energías verdes y limpias, pero también un camino de exportación, trabajo calificado y de ingreso de divisas al país.



### Gas natural no convencional

La segunda mayor reserva del mundo



### Gasoductos

Extensa red de más de 16.000 km



### Biomasa

Abundantes fuentes en toda la zona central y el noreste



### Biocombustibles

Amplia oferta de biocombustibles de maíz, soja y caña de azúcar



### Red de proveedores - GNC

Industria consolidada de bienes y servicios relacionados al gas y al amoníaco con proyección internacional



**Capacidades científico-tecnológicas**  
CONICET - INVAP -  
Universidades

**Ventajas comparativas para el desarrollo del hidrógeno argentino en los segmentos de la cadena de valor**

>> Info adicional <<



Por **Silvina Córdoba**

Ministra de Producción, Comercio e Industria  
de Santa Cruz



## Los ejes de producción del nuevo mundo

Las nuevas tendencias mundiales marcan que la producción va a estar centrada en tres ejes: alimentos, tecnología y energía.

Desde la provincia de Santa Cruz se ha colocado a la energía como el motor del crecimiento provincial, con un especial énfasis en las energías renovables.

A través del Instituto de Energía, Santa Cruz tiene realizados estudios en energías renovables, centrados en la energía mareomotriz, turbinas eléctricas y energía eólica. Estos estudios le abren la puerta a la provincia para generar recursos y conocimientos que pueden ser extrapolados a la primera planta experimental de producción de hidrógeno.

Trabajamos con todos los actores políticos, privados, públicos y académicos porque más allá del desarrollo de la matriz energética, debemos generar empleo y hacer un aporte al cuidado ambiental. En Pico Truncado, en el año 2006 se puso en marcha la primera planta experimental de hidrógeno. En este sentido, la provincia continúa promocionando la generación de energías renovables y está avanzando en un estudio que habilitaría la posibilidad de una fase pre-industrial de producción de hidrógeno. Esto requerirá la convergencia de intereses entre los diferentes sectores implicados en la producción, que permitan generar las inversiones necesarias para el avance de la producción de hidrógeno en la provincia.



## Palabras finales

En el marco de nuestra realidad nacional y los compromisos internacionales asumidos, nos hemos planteado como objetivo político la conformación de una matriz energética inclusiva, dinámica, estable, federal, soberana y sustentable. Cuando pensamos en la energía y vemos todos los recursos naturales y humanos que tiene nuestro país a su servicio, comenzamos a encontrar nuevas posibilidades para realizar una mejor transición hacia energías más sustentables. Una de estas posibilidades es la futura producción de hidrógeno, que tiene todas las potencialidades para satisfacer cada uno de los objetivos mencionados.

Estamos urgidos por una emergencia climática que nos amenaza y que nos obliga a repensar nuestros modos de producción y acelerar la transición energética. Se ha activado un notable impulso que va en dirección a la consolidación de un mercado global de hidrógeno de gran dinamismo y hemos decidido ser parte. Estamos desarrollando las capacidades científico-tecnológicas nacionales para amplificar nuestra cadena de valor del hidrógeno.

También estamos articulando alianzas locales e internacionales para aprovechar las complementariedades en esa dirección. Avanzamos en la firma de acuerdos de cooperación con varios países para intercambiar información y resultados de investigaciones, formar capacidades técnicas y explorar posibilidades en la conformación de asociaciones estratégicas bilaterales.

Poseemos los recursos primarios necesarios para producir hidrógeno en forma vasta y competitiva. Como combustible de transición disponemos del gas natural y una amplia red de gasoductos para la producción, utilización y potencial exportación de hidrógeno azul. Al mismo tiempo, con el desarrollo de las energías solar fotovoltaica en el Noroeste y eólica en el centro sur del país, cuyas características naturales son únicas en el mundo, la Argentina cuenta con un enorme potencial para la producción futura del hidrógeno verde.

Además, la larga tradición y experiencia argentina en materia de energía nuclear, nos abre enormes oportunidades para la producción de hidrógeno rosa. Es por ello que nuestro país se encuentra en una situación muy privilegiada en el mundo para el desarrollo de la economía del hidrógeno, en toda su variedad de colores.

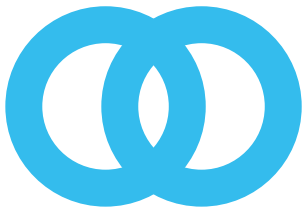


En paralelo, estamos avanzando en la mejora del marco regulatorio y normas técnicas, y en el diseño de instrumentos de fomento que contribuyan a apoyar a las industrias y sectores intensivos en hidrógeno, los cuales serán los actores catalizadores de la economía del hidrógeno.

El hidrógeno también puede ser aprovechado masivamente para promover nuevas formas de movilidad sustentable, particularmente, en el transporte de carga en todas sus formas. Es por eso, debido a la importancia que tiene el desarrollo de la producción de hidrógeno como vector de energía limpia y libre de carbono, he instruido la conformación de la Mesa Interministerial de Hidrógeno, en el marco del Consejo Económico y Social, con el objetivo de coordinar acciones tendientes a promover el incremento de la producción de hidrógeno en nuestro país.

Tenemos todos los recursos naturales para enfrentar este desafío de transición energética. Contamos también con capacidades locales, en continua formación y mejoramiento, y alianzas estratégicas para el acceso al financiamiento y nuevas tecnologías. Por todo ello, gracias a una política energética de corte inclusiva, dinámica, estable, federal, soberana y sustentable, podremos atravesar este cambio, garantizando acceso y equidad para todos los habitantes de nuestro país.

**Alberto Fernández**  
Presidente de la Nación



**Consejo  
Económico  
y Social**

# la Argentina querida

**Argentina** Presidencia



[argentina.gob.ar/consejo](https://argentina.gob.ar/consejo)  
Septiembre/2021