

BEATRIZ LUCERO RUIZ MARCOS RUPÉREZ CERQUEDA

Área Sales Manager Nanotecnología y Materiales/ Hidrógeno Verde en Grupo Álava
Freelance Hydrogen Engineering and Consultancy

“APOSTAR POR EL HIDRÓGENO VERDE ES UNA NECESIDAD Y UNA OPORTUNIDAD”



¿Sabemos realmente en qué consiste el hidrógeno verde? ¿Cuáles son sus beneficios y costes reales de cara al consumidor y a las grandes corporaciones? Durante esta entrevista, Beatriz Lucero Ruiz, Area Sales Manager de Grupo Álava y experta en nanotecnología, materiales e hidrógeno verde; junto con Marcos Rupérez Cerqueda, Freelance Hydrogen Engineering and Consultancy y autor del informe ‘Haciendo rentable el hidrógeno verde’, nos responden a una serie de planteamientos relacionados con uno de los temas estrella para el sector químico.

Industria Química

El artículo “*Cost-competitive green hydrogen: how to lower the cost of electrolyzers?*”, publicado por el Oxford Institute for Energy Studies en 2022, hablaba sobre los diferentes ámbitos de actuación para permitir que el hidrógeno verde fuese más competitivo. Dos años después, el impulso que han dado las empresas en este terreno es bastante significativo. ¿Cómo han concienciado a Grupo Álava y qué avances se han desarrollado al respecto?

Beatriz Lucero: La trayectoria de Grupo Álava desde que se fundó en 1973 nos permite estar en contacto en el día a día con el I+D+i español así como la industria privada en todos los sectores: energía, transporte, defensa, medio ambiente, telecomunicación y más.

Nuestro compromiso con la innovación, la calidad y el servicio al cliente, nos guía a estar a la última en vanguardia tecnológica y a la par, a conocer tan a detalle el mercado y sus tendencias, de manera que podemos prever las necesidades y

requerimientos de nuestros clientes y con ello posicionarnos por adelantado para darles respuesta.

En esta línea, todo el impulso en los últimos años relacionados con el hidrógeno ha sido un factor de motivación para poder crear una respuesta global que dé soluciones y tecnología necesaria y podamos formar parte de la mano de nuestros clientes en el desarrollo de proyectos que hagan que el H₂ verde sea una realidad en este proyecto común de descarbonización que tiene la sociedad.

Dentro de todas las acciones y proyectos en desarrollo en diferentes eslabones la cadena de valor, se puede decir que una de las principales es cómo poder reducir los costes de producción y de los electrolizadores para hacer que el H₂ verde sea más competitivo. Esta línea de investigación aplica actualmente a todas las tecnologías de producción existentes: Alcalino, PEM, AEM y SOEC. En todas se busca la mejora de la eficiencia del electrolizador, la reducción de consumo energético, el desarrollo de nueva membranas y catalizadores que permitan conseguir los puntos anteriores, pero también facilitar la disponibilidad de materiales, conseguir un equilibrio del binomio CAPEX-OPEX, la optimización de los componentes del balance de planta, su escalabilidad y muchos más.

Uno de los puntos que hace mención el artículo *"Cost-competitive green hydrogen: how to lower the cost of electrolyzers?"* y que se puede considerar como clave a la hora de pensar en reducir el coste, es que la producción de hidrógeno verde va directamente ligada a la generación de energía renovable y, en ese sentido, es importante considerar toda la experiencia ya adquirida en esas tecnologías, tanto en su implantación como en la reducción de costes. Es interesante a la hora de pensar en esa reducción de costes, ver desde una perspectiva global el proceso de producción donde no sólo entra en juego la electrolisis, sino también la generación de energía renovable y

su entrada al electrolizador, como las condiciones de salida del hidrógeno y los pasos posteriores de almacenamiento y/o transporte. En función de la tecnología de producción, el origen de la energía y el uso final, se pueden llevar diferentes acciones en paralelo que permitan reducir el coste y hacer el H₂ más competitivo.

Tal y como menciona el artículo es fundamental que todo el I+D+i enfocado a la reducción de costes vaya también apoyado y soportado por mecanismos políticos que fomenten y faciliten la implantación de ese desarrollo.

Marcos Rupérez: El coste de los electrolizadores aún se mantiene alto, aunque se están realizando desarrollos de I+D+i que pronto verán resultado y mejorarán los números.

Combinar el progreso tecnológico con las políticas y mecanismos de apoyo desde la esfera pública se antoja esencial para lograr llegar al principal objetivo: hacer rentable el hidrógeno verde. Por ello, el informe que presentaron recientemente es un valioso punto de partida. ¿Cuáles son las principales ventajas del mismo y qué es lo que pueden ofrecer como valor añadido?

B.L: El hidrógeno verde es un vector energético, es decir, es un combustible limpio que permite almacenar y emplear energía de fuentes renovables. Estas propiedades permiten posicionar al hidrógeno como una herramienta clave en la transición energética que estamos viviendo para alcanzar la neutralidad climática.

La principal ventaja de la producción del H₂ verde y su uso como combustible es que no genera emisiones de CO₂ y permite reducir la dependencia actual de los combustibles fósiles, y además, proporciona la capacidad de almacenar energía excedente que pueda haber en ciertos picos de los ciclos de renovables. Esta última integración con las tecnologías limpias existentes ofrece a la sociedad la creación un de un ecosistema energético más eficiente,

sostenible y una economía circular.

Para el hidrógeno verde se pueden encontrar casos de uso donde realmente aporta valor, tanto en movilidad como en la industria (donde ya hay un consumo de hidrógeno gris) y calefacción, por lo que, además de las propiedades energéticas y medioambientales que ofrece, el desarrollo de infraestructuras de hidrógeno y su extensión a nuevos casos de uso ofrece también beneficios económicos y sociales, como la creación de nuevas oportunidades de negocio y empleo (actualmente asociadas al desarrollo y mejora de soluciones para la producción, almacenamiento, transporte y uso de hidrógeno) y, a nivel de innovación y competitividad, ofrece oportunidades de posicionarse tanto el país como en las empresas líderes del mercado.

M.R: Actualmente, las políticas públicas son esenciales para lanzar el hidrógeno verde a corto plazo, ya que sin ese apoyo, el hidrógeno simplemente no compite en precio. Y por tanto, debe impulsarse con dinero público la generación y su del mismo en aquellos usos que considere la sociedad adecuada. En el largo plazo, el I+D+i se espera que mejore los números para que la promoción pueda ser estrictamente privada.

Una de las principales preocupaciones para el sector empresarial, así como para la opinión pública, se basa en los altos costes que puede generar el uso del hidrógeno verde, frente a otros como el hidrógeno gris.

¿Qué es lo que diferencia a uno de otro y por qué se debería apostar por el primero como referente para que impacte en la sociedad, de forma clara y significativa?

B.L: La diferencia entre ambos tipos de hidrógeno es su fuente de origen y su proceso de producción. El hidrógeno gris procede de combustibles fósiles, mientras que el hidrógeno se produce a partir de energías renovables y agua sin emitir CO₂.

El apostar por el hidrógeno verde



es una necesidad y una oportunidad. Actualmente, la sociedad está impulsada a buscar vías y soluciones de descarbonización que nos permitan tener un entorno más sostenible. El H₂ verde tiene una serie de propiedades y ofrece ventajas que permiten poder neutralizar climáticamente sectores que utilizan el H₂ gris.

Descarbonizar estos sectores es una primera vía para que la sociedad sea consciente del valor que aporta esta tecnología verde y se pueda extender su uso a más aplicaciones. En el informe "Haciendo rentable el hidrógeno verde", se refleja la dificultad que tiene poder transmitir ese valor que aporta el H₂ verde al usuario final y la necesidad de cambiar la forma en que se diseñan los proyectos, orientándola hacia un modelo "off-taker", centrado en el consumidor de hidrógeno. Es fundamental la integración vertical de los proyectos de hidrógeno con actores cercanos al consumidor final para poder transmitir el valor añadido, y que no sea sólo una comparación con el coste de producción respecto a los combustibles fósiles.

M.R.: La diferencia entre H₂ gris y verde son las emisiones de CO₂ del primero y la dependencia de combustibles fósiles, también del primero. El hidrógeno verde permite disponer de hidrógeno sin emisiones de CO₂ y sin dependencia externa de combustible fósiles.

Por otro lado, el coste es mayor, pero el valor añadido social también debería serlo, ya que permite mantener una economía sostenible y eso tiene un precio mayor que una economía lineal.

El aumento de la electrificación y el fomento de las energías renovables es una constante en España. Lo vemos también a la hora de concienciar a las masas, con muchísima publicidad de empresas que son un punto de referencia. A pesar de ello, la demanda eléctrica del país parece estancada desde hace mucho tiempo y se necesita una revisión urgente para determinar y ajustar nuevas líneas de actuación. ¿Cuál es su opinión, como expertos en la ejecución de proyectos de ingeniería relacionados con el hidrógeno como vector energético?

B.L.: A pesar de los avances en electrificación y el fomento de las energías renovables, España tiene que enfrentarse a desafíos, como la integración de nueva capacidad renovable en la red eléctrica y el almacenamiento de energía para equilibrar la oferta y la demanda. Esto supone que, a pesar del compromiso actual, puede haber un estancamiento o reducción de proyectos.

La ejecución de proyectos de hidrógeno basados en la integración vertical es un punto clave para que los proyectos puedan ser una realidad y den un impulso a la utilización del hidrógeno verde. En este caso concreto que hablamos de electrificación y uso de energías renovables, es importante poder centrar los proyectos en la capacidad de almacenamiento del hidrógeno verde, ya que, al ser una fuente renovable, es crucial para manejar la variabilidad de su generación y evitar posibles pérdidas de energía.

Conseguir un avance en este tipo de proyectos requiere, además de políticas y normativas específicas que fo-

menten tanto el crecimiento sostenible como la creación de infraestructura de renovables, la electrificación de sectores de la economía y, en concreto para el hidrógeno verde, su producción y su almacenamiento. Sin las políticas, las empresas no pueden superar los desafíos y retos a los que hacen frente para avanzar en la electrificación y el uso de energías renovables. A través de las iniciativas actuales, tanto a nivel de investigación, de empresa privada, así como del gobierno, España no solo busca reducir sus emisiones de carbono, sino también liderar la transición energética en Europa.

M.R.: La demanda eléctrica lleva años estancada porque nos centramos en generar energía verde y no en convertir en verde el 80 % de la energía primaria, que no es ni siquiera eléctrica. Ese proceso de electrificación de los procesos que consume energía primaria fósil (ese 80 %), es complejo, lento y caro, y por eso no se aborda. El hidrógeno verde es parte de ese proceso.

La necesidad de modificar la forma en la que se diseñan los proyectos de hidrógeno, así como la manera de pensar cuando se habla del sector energético, basado principalmente en las instalaciones y en la optimización de costes, se antoja fundamental. ¿Cómo se plantean estos temas y qué directrices se deben tomar, de cara al consumidor final?

B.L.: La necesidad de un cambio en el enfoque de los diseños de proyectos de hidrógeno para definirlos en función de un "off-taker" es crucial, debido a que es necesario para poder aterrizar los proyectos y hacer que el H₂ verde sea una realidad más y una herramienta más en la descarbonización.

El primer paso en este cambio es identificar casos de usos donde realmente el H₂ verde pueden suponer una ventaja y donde se aprecia un valor, que hace que sea una batalla única de coste, comparado con los combustibles fósiles. Empezar con el uso de hidrógeno verde en estos sectores ya supone un gran paso en la

transición de la economía y de la sociedad. Todo esto tiene que ir unido, en paralelo, al impulso del I+D+i para que se puedan escalar los proyectos de manera sostenida en función de la demanda, y que se consiga mejorar la eficiencia de su producción, de manera que sea una opción ventajosa para que las empresas e industrias lo puedan implementar.

En resumen, se podría decir que la transición hacia una economía del hidrógeno verde necesita un enfoque integral que combine innovación tecnológica, infraestructura adecuada, políticas de apoyo, y un cambio en la percepción y el comportamiento de los consumidores. Con estas directrices, es posible optimizar costes y maximizar los beneficios, tanto para los productores como para los consumidores finales.

Es importante de cara al consumidor final que se realice un trabajo de información y transparencia sobre los beneficios y retos actuales del hidrógeno verde, ofrecer incentivos económicos para el uso de tecnologías que usan hidrógeno verde, así como el asegurar que los consumidores tengan fácil acceso a la infraestructura de hidrógeno, como estaciones de servicio y sistemas de calefacción basados en hidrógeno.

M.R: Los proyectos de hidrógeno tienen que dejar de pensarse como una salida a energías renovables que se instalan en masa y empezar a centrarse en solucionar problemas y demandas energéticas de los consumidores. Y es ahí donde el hidrógeno verde estará añadiendo valor a la sociedad.

Con respecto a la legislación actual, España todavía no cuenta con una regulación específica para el procedimiento de autorización en instalaciones de producción de hidrógeno renovable. ¿Por qué motivo? ¿Qué es lo que se debería mejorar para lograr el objetivo de rentabilizar al máximo el hidrógeno?

B.L: El desarrollo o planteamiento de proyectos de hidrógeno ha sido tan rá-

pido en los últimos años y ha estado enfocado principalmente a proyectos grandes que, a nivel regulatorio, no ha sido posible actualizar en paralelo la legislación correspondiente. Sin embargo, es crucial que estas actividades se apoyen con un marco regulatorio adecuado que permita que los proyectos piloto se desarrollen, para evaluar y demostrar la viabilidad de estas tecnologías en el corto plazo.

El motivo de esta situación se debe a la combinación de múltiples factores, pero podemos enfocarlo en la novedad relativa de la tecnología y la falta de experiencia en su implementación, la falta de infraestructura adecuada o acondicionada para ello y, por ende, la complejidad de integrar el hidrógeno verde en el marco regulatorio existente.

En España, actualmente la legislación aplicable regula la producción de hidrógeno como si fuera una actividad industrial. Es decir, no se ha adaptado para diferenciar la producción de hidrógeno renovable o verde de otros tipos de hidrógeno, como el azul o el gris. Esta falta de regulación específica, principalmente en el procedimiento de autorización de las instalaciones de producción de hidrógeno renovable, genera grandes complicaciones derivadas de la necesidad de tramitar de forma descoordinada los permisos, licencias y autorizaciones requeridos.

Para poder superar esta barrera, el primer punto a considerar es la importancia de una colaboración entre sectores, actores de la cadena de valor y la parte gubernamental. Es necesario crear una legislación específica que regule la producción, almacenamiento, distribución y uso del hidrógeno verde, pero también, que permita disponer de procedimientos claros para la autorización de instalaciones y estándares de seguridad. Y en esta creación deben estar implicados y coordinados los diferentes niveles de gobierno y sectores industriales, de manera que sea una estrategia nacional.

Esta colaboración y creación del marco regulatorio es también fundamental

que vaya acompañada del desarrollo de I+D+i, que dará el impulso al H₂ como una herramienta primordial en la transición energética; subvenciones y vías de financiación, que impulsen el desarrollo e implantación de la tecnología y la creación de infraestructura que apoye el uso del H₂.

Otro aspecto que podría ayudar a lograr el objetivo de rentabilizar al máximo el hidrógeno y que, de alguna manera, puede ir englobado dentro del marco regulatorio, es la creación de un sistema de certificación que garantice el origen renovable del H₂, como por ejemplo, las cadenas de custodia ya existentes en el mercado de los productos madereros (FSC), o en el de los pesqueros (MSC).

Tal y como se habla en el informe "Haciendo rentable el Hidrógeno verde", el autor, Marcos Rupérez y Grupo Álava, reflejan la necesidad de potenciar la transmisión de valor del H₂ verde hasta el consumidor final, de manera que pueda ser un elemento clave y competitivo en la descarbonización. Esta sensibilización en hacer que los consumidores finales estén informados sobre los beneficios, usos y oportunidades asociadas es labor de todos, pero, principalmente, desde el área gubernamental, ya que puede crear herramientas como la comentada previamente y, además, promover campañas de sensibilización y programas educativos al respecto.

M.R: Las instalaciones de hidrógeno son instalaciones químicas, aplican las leyes y normativas existentes y se pueden instalar. Otro tema es que, cuando sea más popular, una legislación específica aligeraría los trámites.

El hidrógeno se considera un combustible aliado en términos de sostenibilidad y eficiencia energética. Su uso radica, principalmente, en reducir a cero las emisiones de CO₂ para conseguir llegar hasta la descarbonización plena, prevista para la próxima década y años posteriores. ¿Qué recomendaciones y consejos lanzarían a aquellas

empresas que, como el Grupo Álava, luchan por reducir al mínimo el número de barreras existentes de las cadenas de valor?

B.L.: La primera recomendación que damos desde el Grupo Álava es el fomento de las colaboraciones entre empresas/instituciones para el desarrollo de los proyectos. En un entorno de incertidumbre, aprovechar sinergias, conocimientos de cada parte para una estrecha colaboración o para alianzas y asociaciones, puede ser el punto fuerte para superar las barreras actuales.

Otro aspecto importante a considerar por las empresas es invertir en tecnología, conocimiento y fomentar el I+D+i como apuesta para el desarrollo de los proyectos. Importante, tener en cuenta en este punto la integración vertical que aproxime el valor del H₂ al usuario final, es decir, fomentar los proyectos basados en casos de usos y proyectos piloto que permitan probar y demostrar la viabilidad de tecnologías de hidrógeno en diferentes sectores.

En paralelo a estos dos aspectos, también es trabajo de todos continuar reclamando un marco regulatorio específico que facilite el desarrollo e implantación de los proyectos, así como la sensibilización sobre los beneficios del hidrógeno como combustible sostenible y como almacenamiento de energía, tanto a nivel interno de las empresas/instituciones como de la sociedad en general.

Desde Grupo Álava, a través de nuestra propuesta, queremos ser un partner en los proyectos de hidrógeno que aborden nuestros clientes, con el objetivo de poder ayudar a las empresas/industria pequeña-mediana, como a los centros tecnológicos e universidades, a desarrollar los proyectos de H₂ y trabajar conjuntamente en la transición energética necesaria para un entorno más sostenible.

M.R.: Que integren verticalmente sus proyectos de hidrógeno, que bajen en la cadena de valor hasta el consumi-



dor final e integren en sus proyectos a todas las empresas de esa cadena.

Impulsar la descarbonización y fomentar la transición energética son cuestiones esenciales que España, como potencial hub de hidrógeno renovable, debe seguir difundiendo para poder plantar cara a todos los desafíos y obstáculos que puedan aparecer a corto plazo. El panorama, no obstante, es positivo. Indíquennos, ¿qué es lo que falta para que, a nivel internacional, todo este conocimiento ayude a transformar la visión que la opinión pública tiene con respecto al mercado del hidrógeno verde?

B.L.: Para transformar la visión de la opinión pública respecto al mercado del H₂ verde, tanto a nivel internacional como a nivel nacional, es crucial la transmisión de valor del mismo a la sociedad. El informe "Haciendo rentable el hidrógeno verde" hace hincapié en esta necesidad y cómo de importante es para poder posicionar al hidrógeno verde como herramienta clave de la transición energética.

La transmisión de ese valor se deber realizar a través de la educación y sensibilización de la sociedad, con medidas y acciones como, por ejemplo:

- Campañas que den a conocer los beneficios
- Herramientas de apoyo y formación para poder desarrollar un proyecto
- Visibilizar y promocionar proyectos piloto y casos de éxito en todo tipo de aplicaciones.
- Fomentar la colaboración entre empresas/sectores, de manera que

puedan compartir conocimientos, experiencias, desarrollar alianzas, etc.

M.R.: Precio, la opinión pública se mueve por precio, puede haber una opinión muy positiva de una tecnología y si no es barata nadie la compra.

Para terminar, ¿cuáles son los proyectos en los que se encuentran trabajando actualmente, teniendo como bandera principal al sector de las energías y el hidrógeno renovable?

B.L.: Actualmente, desde Grupo Álava estamos trabajando principalmente con centros de investigación y universidades para dotar sus instalaciones de todo el equipamiento que requieren en sus proyectos de I+D+i. La variedad de proyectos es amplia, pero si hemos detectado un especial foco en las siguientes líneas de investigación:

- Proyectos basados en el estudio de la mejora en la eficiencia de la producción de H₂ para cada una de las tecnologías disponibles Alcalino, PEM, AEM y SOEC.
- El desarrollo de nuevos materiales que puedan estar en contacto con el H₂, tanto a nivel componente en el proceso de electrolisis como para el almacenamiento.
- Soluciones de mantenimiento predictivo, basadas en la monitorización y control de los activos críticos en las instalaciones de hidrógeno
- Detección de fugas y llama de H₂
- Gestión y emulación de potencia.
- Simulación en tiempo real del grid.
- Estudios de la eficiencia de las pilas de combustible. 