

Diseño de la mayor planta de hidrógeno verde para uso industrial en Europa

Iberdrola pone en marcha la mayor planta de hidrógeno verde para uso industrial en Europa, que evitará emisiones de 39.000 toneladas de CO₂ al año. El proyecto se llevará a cabo en Puertollano (Ciudad Real). Un gran reto para la ingeniería con el hidrógeno verde como protagonista: el mayor aliado para la descarbonización de la industria

Noelia Carrión

El hidrógeno es el elemento más simple y abundante que se conoce hasta ahora, llegando a constituir casi tres cuartas partes de la masa del universo. Es 14 veces más ligero que el aire y se considera el combustible perfecto, por su eficiencia y su combustión limpia, al no producir subproductos nocivos.

El primer dispositivo de combustión interna propulsado por una mezcla de hidrógeno y oxígeno se construyó en 1806, de la mano del inventor François Isaac de Rivaz, y durante las primeras décadas del siglo XX se generalizaron los vuelos en dirigibles elevados con hidrógeno. También jugó un papel fundamental en la carrera espacial, ya que dos de los cinco motores que conformaron los cohetes Saturn V de la misión Apolo 11 usaban hidrógeno y oxígeno para poner la sonda en órbita y conseguir enviar el vehículo a la Luna.

Actualmente la demanda de este elemento supera los 70 millones de toneladas anuales, y su mayor potencial reside en su facilidad para combinarlo con el oxígeno y liberar una gran cantidad de energía. Sin embargo, el hidrógeno actual se produce a partir de hidrocarburos y genera alrededor de 830 millones de toneladas de dióxido de carbono al año, una cifra que podría eliminarse con la generación de un hidrógeno denominado como verde.

Con el punto de mira en la descarbonización industrial, Iberdrola ha iniciado un proyecto para construir la que podría ser la mayor planta de hidrógeno verde en Europa. Se situará en Puertollano (Ciudad Real) y contará con una planta solar fotovoltaica de 100 MW, un sistema de baterías de ion-litio con capacidad de almacenamiento de 20MWh, y un sistema de producción de hidrógeno mediante electrólisis de 20 MW.

El objetivo es producir hidrógeno verde para la fabricación de amoníaco de la



Emilio Sánchez, CEO del Grupo IDEA Ingeniería, empresa participante en el proyecto.

empresa Fertiberia, producto que hasta ahora consume como materia prima el hidrógeno gris, “que es un hidrógeno que, en este caso, es generado a través de gas natural, un combustible fósil que en su producción del hidrógeno se emite CO₂ al ambiente”, explica Emilio Sánchez, fundador y CEO del grupo IDEA Ingeniería, empresa participante en el proyecto.

Un proceso basado en electrólisis

A partir de energía procedente de fuentes renovables, como son las plantas solares, se generará hidrógeno a través de un proceso denominado electrólisis, que divide el agua (H₂O) en moléculas de gases de hidrógeno y oxígeno.

Uno de los puntos innovadores de este proyecto es el uso de los electrolizadores de membrana de intercambio de protones (PEM), en lugar de los tradicionales de tipo alcalino. Se caracterizan por una mayor adaptabilidad a las condiciones ambientales derivadas de la generación de energía de fuentes renovables. “En esos momentos la carga de energía generada es menor, por lo que la electrólisis, que es donde se genera el hidrógeno, se ve

afectada por la disponibilidad de energía en esos periodos”, señala David Fernández, director técnico de Iconsa, empresa del Grupo IDEA que llevará a cabo el desarrollo de las actividades de ingeniería básica y de detalle para los sistemas de descargas de válvulas de seguridad y antorcha para corrientes de H₂, y recepción, compresión y envío de O₂.

Sin embargo, los electrolizadores PEM “tienen una velocidad mucho más rápida para generar hidrógeno vía energía eléctrica, una mayor potencia y generan un hidrógeno de mayor pureza”, añade el experto. De esta forma se evita una instalación adicional para que ese hidrógeno pueda introducirse en una pila de combustible, obteniendo un hidrógeno 100% renovable que no produce contaminantes ni durante el proceso de combustión ni durante el de producción.

La empresa encargada de disponibilizar estos electrolizadores será la noruega Nel, el mayor fabricante de electrolizadores del mundo, con la que Iberdrola ha firmado un acuerdo con el objetivo de promover esta tecnología en España.



Por su parte, la empresa Iconsa, con experiencia en el manejo de hidrógeno en instalaciones para la industria petroquímica y la industria de los fertilizantes, participa en el diseño de las instalaciones de compresión, almacenamiento y oxígeno generado.

El hidrógeno como almacenador de energía

Los usos del hidrógeno verde son muy diversos. En el caso de la planta de Puertollano, su aplicación es como materia prima para generar fertilizantes, pero este elemento destaca por su capacidad de almacenamiento, haciendo frente a los picos de energía de las fuentes renovables. “En lo que se está trabajando es en generar energía, la que puedo consumir la consumo, y la que no, la almaceno en forma de hidrógeno para que, si durante la noche no tengo placa fotovoltaica, ese almacenamiento de excedente se vuelva a transformar en energía”. En este sentido, el proyecto prevé consumir 720 toneladas al año y 5.800 toneladas de oxígeno. A esto hay que sumarle su facilidad para ser transportado, ya que esta energía se puede mezclar con el gas natural hasta en un 20% y viajar por los mismos canales del gas.

Sin embargo, la producción de hidrógeno verde a través de electrólisis supone un mayor coste económico, ya que “el hidrógeno gris tiene un precio aproximadamente de un euro y medio, más o menos, mientras que el del hidrógeno verde estamos hablando de entre seis y ocho euros el kilo”, afirma el técnico Emilio Sánchez. Esto se debe, por un lado, a los altos precios de la energía eléctrica y “por los altos costes de inversión que requiere generar los electrolizadores”. De hecho, el hidrógeno verde supone sólo un 1% de la pro-

ducción anual de hidrógeno, y el mercado de electrolizadores es pequeño.

Para ambos expertos, la solución pasa por un aumento de la demanda de esta infraestructura y alcanzar una fabricación en escala. Este equilibrio económico podría empezar a ser visible a partir de 2030, pero requiere de manera indispensable favorecer la aplicación de energías renovables, con el apoyo de las instituciones a través de subvenciones, hasta que el precio se reduzca y se industrialice su uso. “Cuando se empiece a consumir o a generar una mayor demanda de electrolizadores, el precio bajará, los costes de la energía bajarán y podrá llegar a ser competitivo. Es un camino que hay que empezar a andar ahora”, admite el director de Iconsa.

El hidrógeno, por otro lado, se caracteriza por ser un gas altamente inflamable, peligroso y ocupa mucho espacio “porque se transporta y se almacena comprimido con altas presiones”, apunta el fundador de IDEA. Por este motivo, es necesaria la construcción de tuberías especializadas, presurizando o enfriando el gas para convertirlo en líquido. El principal reto reside en utilizar este hidrógeno en sectores urbanos, como podría ser en la automoción, y esto implica un trabajo por parte de los investigadores en tener “toda esa normativa bien implementada para hacer el uso de forma masiva de este vector energético”, añade Emilio Sánchez.

El camino hacia un 2050 descarbonizado

Pero, ¿podremos hacer un uso externalizado del hidrógeno verde para reducir las emisiones de CO₂? “Pues sí”, recalca el fundador de IDEA. “El año 2030 es el punto de inflexión donde ya de forma

mucho más creciente podremos utilizar el hidrógeno verde para sustituir el hidrógeno gris”. Hasta entonces, se plantea el desarrollo de proyectos y construcciones de plantas para evaluar la viabilidad y el funcionamiento pero, recuerda, David Fernández, que “cada energía en su momento tiene su uso y no todo va a desaparecer, tendremos que convivir con muchas fuentes de energía diferentes”. Por ejemplo, actualmente, el petróleo como materia prima para la generación de plásticos no es viable que dependa del hidrógeno y será algo que tendrá que esperar, al menos, otros 50 años.

Con el fin de alcanzar un futuro descarbonizado y real, las principales organizaciones europeas de energía renovable han lanzado la Coalición del Hidrógeno renovable para situar a Europa como futuro líder en este sector. Pero no es la única iniciativa. Ya en marzo del pasado año, España presentó una hoja de ruta para incentivar la economía verde con 60 medidas y objetivos nacionales de cara a 2030, entre las que se encuentra que al menos un 25% del consumo de hidrógeno por parte de la industria sea renovable, así como su implantación en trenes y vehículos de transporte pesado.

El experto en diseño de instalaciones industriales David Fernández, recuerda que para estos casos “las pilas normales de los vehículos no son una opción porque se necesitarían unas pilas enormes, por lo que la única viable es acumular energía por hidrógeno”, haciendo imprescindible desarrollar y asentar esta tecnología si se quiere conseguir vehículos de estas características.

El proyecto se encuentra ahora mismo en una fase de diseño y pretende tener construida la planta para finales de 2021, con la previsión de estar en marcha durante el primer semestre de 2022, y recuerda el CEO de IDEA que “el reto es a nivel de tecnología nueva, porque no es algo que tengas testeado en otros proyectos que hayas podido realizar”. Se trata, por tanto, de una innovación sin precedentes, que requiere de un gran número de equipos de desarrollo, control y evaluación. Solo así será posible hacer del hidrógeno verde una realidad eficiente técnica y económicamente, porque “si queremos que algo se industrialice hay que hacer uso de él. No podemos estar toda la vida pensando en qué problemas tendrá el hidrógeno, tendremos que identificar sus bondades, su problemática y las acciones para minimizarla.”