

ARTÍCULO

El hidrógeno, elemento clave en la descarbonización

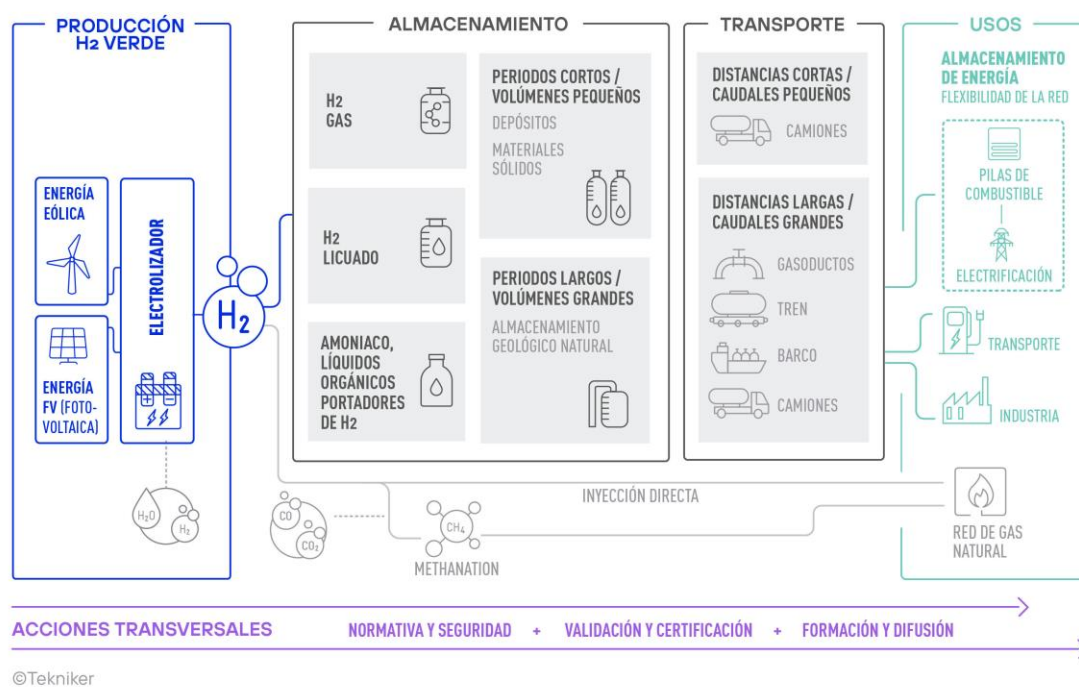
- *El cambio climático es uno de los principales retos a los que se enfrenta la sociedad actual y para combatirlo es necesaria una reducción drástica de las emisiones de dióxido de carbono. Esto implica una transición energética que sustituya los combustibles fósiles por fuentes de energía renovables. En este sentido, el hidrógeno renovable se posiciona como uno de los principales vectores energéticos para llevar a cabo esta transición energética de manera eficiente. Con una densidad gravimétrica mayor que la gasolina, el hidrógeno renovable es un combustible cuya producción y consumo no generan emisiones contaminantes.*

La producción de hidrógeno a partir de energías renovables está basada en la electrólisis de agua, un proceso que consiste en la separación de la molécula de agua en sus componentes (hidrógeno y oxígeno) empleando electricidad proveniente de fuentes renovables. Este proceso de electrólisis permite el almacenamiento de grandes cantidades de energía eléctrica renovable durante largos periodos de tiempo mediante la transformación directa de dicha energía eléctrica en hidrógeno.

Para ello, los sistemas de electrólisis, conocidos como electrolizadores, deben estar integrados con plantas de generación de electricidad eólicas y fotovoltaicas. Sin embargo, los electrolizadores no solo sirven para el almacenamiento de energía eléctrica como tal, aumentando la utilización de la potencia generada por las energías renovables, sino que también tienen la capacidad de suministrar servicios de balance de red y de control de frecuencia.

Además, el hidrógeno renovable generado por los electrolizadores se puede utilizar como materia prima en diferentes sectores como el transporte, la industria o la construcción, permitiendo la descarbonización de estos sectores tradicionalmente difíciles de

descarbonizar. Igualmente, el hidrógeno renovable generado se puede inyectar en la red de gas natural, produciendo un acoplamiento en la red eléctrica y la red de gas.



Dentro de los diferentes tipos de electrolizadores existentes, los electrolizadores de membrana polimérica (PEMWE) están adquiriendo especial relevancia en la última década, ya que están considerados como óptimos para ser acoplados con fuentes de energía renovables intermitentes. Esto se debe a su respuesta dinámica rápida, su capacidad para trabajar a elevadas densidades de corriente, su elevada eficiencia, sus diseños compactos y la posibilidad de trabajar a altas presiones. El potencial de esta tecnología se ha demostrado en unos pocos proyectos piloto como el proyecto de 2 MW Haeolus o el proyecto de 10 MW Refhyne.

Por otro lado, los electrolizadores alcalinos (AWE) son una tecnología madura que se comercializa actualmente, pero la utilización de electrolitos líquidos y las bajas densidades de corriente y presiones de operación los excluye como candidatos óptimos para ser acoplados en plantas de energía renovable.

Por último, los electrolizadores de óxido sólido (SOEC) presentan eficiencias más elevadas que el resto debido a las elevadas temperaturas de trabajo (~800 °C), pero esto a su vez

hace que requieran aporte extra de calor para poder alcanzar dichas temperaturas y que presenten serios problemas de estabilidad y degradación, ya que hay pocos materiales que puedan aguantar las condiciones de trabajo de los sistemas.

Por todo ello, a pesar de las numerosas ventajas que presentan los electrolizadores PEM, existen aún numerosas barreras que impiden el despliegue generalizado en el mercado de esta tecnología para soluciones de potencia a hidrógeno. Estas barreras son principalmente los elevados costes de capital (CAPEX) y de operación (OPEX), la ausencia de procesos de fabricación en masa y la dependencia de ciertos materiales críticos.

Retos e incertidumbres

Además de los retos tecnológicos presentados por el electrolizador PEM, existen numerosos retos tecnológicos e incertidumbres ligados al resto de la cadena de valor como su almacenamiento, transporte y posterior uso.

La integración de electrolizadores con energías renovables permite almacenar en forma de hidrógeno la energía excedente, lo que a su vez permite la reducción del coste de generación de la electricidad gracias al aprovechamiento de toda la potencia eléctrica generada, independientemente de las necesidades puntuales de la demanda de la red, en lo que se denomina adecuación de la oferta fluctuante que ofrece la generación renovable con la demanda.

Actualmente, los electrolizadores comerciales se diseñan para producir hidrógeno de forma estable y en régimen de operación constante. Sin embargo, si se pretende utilizar la electrólisis de agua para aprovechar los excedentes de generación, deben resolverse algunas dificultades asociadas a la variabilidad e intermitencia de estas fuentes de energía. Estas fluctuaciones pueden provocar diferentes problemas en los electrolizadores como corrosión, generación de mezclas explosivas, caídas instantáneas de presión o cambios en la temperatura de los stacks.

El principal reto asociado a la tecnología de electrólisis PEM se centra en la disminución de los costes de fabricación de estos sistemas. Para ello, se necesitan nuevos diseños de celdas de electrólisis que incorporen nuevos materiales más baratos que permitan su fabricación seriada de manera competitiva. Estos nuevos diseños deberán mejorar, además,

la eficiencia y aumentar la robustez de los sistemas mediante la mejora de la gestión de flujos de gases/agua y gestión térmica. Los nuevos diseños y materiales deberán permitir aumentar la presión de operación, así como el área activa de las celdas.

Contribución de Tekniker

En este contexto, en Tekniker trabajamos en el desarrollo de nuevos componentes críticos para la disminución de los costes de fabricación de la tecnología de electrólisis PEM.

Partiendo de nuestra experiencia de más de 30 años en el desarrollo de recubrimientos superficiales mediante la tecnología de magnetron sputtering, hemos desarrollado recubrimientos innovadores, tanto para placas bipolares como para capas porosas de transporte que permiten la sustitución del titanio, material utilizado actualmente, por acero inoxidable.

Este desarrollo de recubrimientos va acompañado con el desarrollo de nuevos canales en placas bipolares que permiten la distribución más eficiente de gases y agua. Uno de los aspectos más críticos de esta tecnología es la utilización de metales preciosos como catalizadores de la reacción de electrólisis.

En Tekniker estamos desarrollando nuevos catalizadores y nuevos procesos de fabricación para dichos catalizadores minimizando e incluso eliminando el contenido de metales preciosos.

Además, el desarrollo de materiales y componentes va acompañado por el desarrollo de herramientas y métodos para monitorizar, diagnosticar y controlar los electrolizadores.

Los nuevos desarrollos no solo se centran en los sistemas de electrólisis, sino que incorporan, además, nuevas tecnologías de integración y control para el acoplamiento óptimo entre estos electrolizadores y plantas de energía renovable que permitan la producción de hidrógeno renovable a un precio competitivo.

Y, ante la necesidad del despliegue rápido de las tecnologías de hidrógeno para lograr los objetivos de carbonización marcados, se requiere de la transferencia del conocimiento adquirido al sector industrial, por ello Tekniker es socio del Corredor Vasco del Hidrógeno (BH2C), iniciativa que unifica conocimiento y esfuerzos de diferentes empresas y

organizaciones para lograr que el hidrógeno renovable sea una realidad en el sistema energético.

Eva Gutiérrez, coordinadora de la Apuesta del Hidrógeno de Tekniker