



CENTROS CONACYT

¿Mover un vehículo con hidrógeno (H2)?

- Investigadores del Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY) explican los avances en el desarrollo de celdas de combustible que utilizan el gas más abundante en el Universo



Las celdas de combustible (FCEV, por sus siglas en inglés, Fuel Cell Electric Vehicle) son comúnmente llamados “vehículos eléctricos de hidrógeno”. CICY





M.C. ENRIQUE ESCOBEDO HERNÁNDEZ Y DR. LUIS CARLOS ORDOÑEZ LÓPEZ*

31/01/2023 21:40

Desde mediados del siglo XX, combustibles fósiles como la gasolina, el diésel o el gas natural, marcaron una tendencia respecto a cómo se generaba la energía que, literalmente, movía al mundo.

Hoy en día los combustibles fósiles se convirtieron en una bola de nieve que se ha vuelto contra la vida en el planeta, pues las emisiones de dióxido de carbono que producen con su combustión abonan al calentamiento global. Ante este panorama, la comunidad científica trabaja constantemente en generar alternativas para la obtención de energía limpia y emplearla en la movilidad y otros procesos. Una de las tendencias es el uso del hidrógeno en la electromovilidad.



[Read Next Story >](#)



¿Qué es y cómo se obtiene?

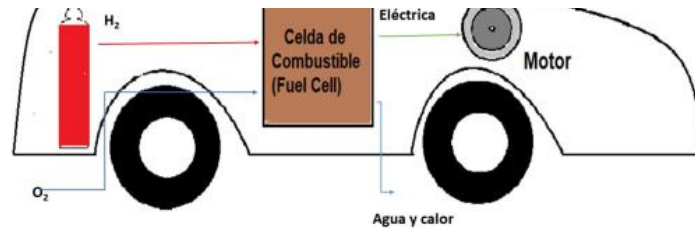
El hidrógeno verde es un portador de energía que se obtiene a partir de separación del agua en sus componentes elementales, el hidrógeno y oxígeno (H₂ y O₂), mediante el proceso de electrólisis empleando alguna fuente de energía renovable. Aunque anteriormente se podía obtener hidrógeno, esto se hacía principalmente a partir de derivados del petróleo por el proceso de reformación, en el cual distintas moléculas de fracciones del petróleo reaccionan con vapor de agua a altas temperaturas (arriba de 700 °C), presiones moderadas (10-25 bar) y catalizadores, para producir hidrógeno más monóxido o dióxido de carbono (CO + CO₂).

Los vehículos eléctricos impulsados con hidrógeno, la alternativa.

En los últimos años las empresas automotrices están produciendo vehículos eléctricos que emplean celdas de combustible (FCEV, por sus siglas en inglés, Fuel Cell Electric Vehicle) o comúnmente llamados “vehículos eléctricos de hidrógeno”. Estos pueden ser para carga o transporte de pasajeros.

Estos FCEV son impulsados con celdas de combustible de membrana de intercambio protónico (PEM-FC), que son dispositivos que convierten directamente la energía química contenida en un combustible, como el hidrógeno, en energía eléctrica y agua. Esto lo hacen con una alta eficiencia a través de reacciones electroquímicas que ocurren simultáneamente en los electrodos anódicos y catódicos que la conforman. Esta energía eléctrica permite realizar distintos trabajos que, en el caso de un FCEV impulsado por hidrógeno, mueven su motor, eliminan definitivamente el uso de la gasolina o diesel, y disminuyen las emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera.

[Read Next Story >](#)

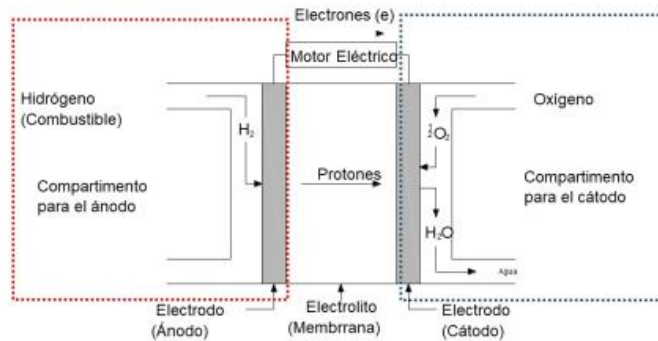


La Figura 1 presenta un esquema básico de un vehículo eléctrico impulsado con una celda de combustible (Fuel Cell), que podría representar un automóvil, un transporte público de pasajeros o un tracto-camión para carga.

¿Cómo funciona una celda de combustible?

El esquema básico de una celda de combustible se describe en la Figura 2. Cuando se introduce el gas de hidrógeno (H₂) al interior de la celda de combustible y al hacer contacto con el electrodo anódico se produce la reacción de electro-oxidación del hidrógeno, produciendo protones y electrones. Los primeros migran hacia el cátodo a través de la membrana, que es un conductor iónico (electrolito), pero aislante eléctrico; mientras que los electrones lo hacen a través de un circuito eléctrico externo a la celda de combustible generando el trabajo eléctrico necesario para impulsar un motor. En el cátodo, se introduce ya sea oxígeno puro, o bien del aire que respiramos (ya que tiene 21 % de este elemento), y este reaccionará con los protones y electrones que se generaron en el ánodo y se reduce para formar agua y calor. De esta forma, los electrones producidos en el ánodo podrán utilizarse para accionar el motor del vehículo y generar su movimiento.

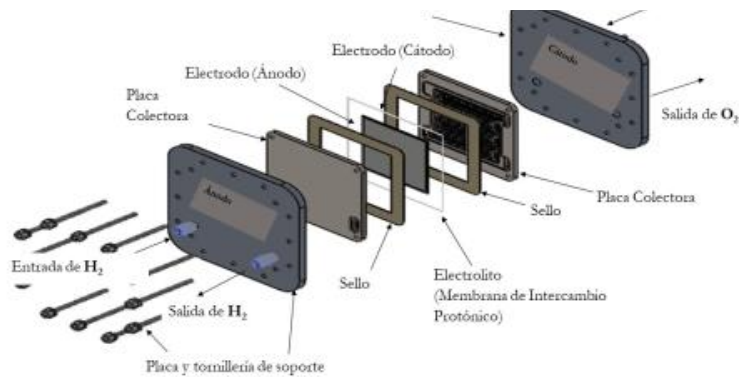




Existen distintos tipos de celdas de combustible, pero las más adecuadas para su uso en automóviles eléctricos son las que utilizan como electrolito una membrana de intercambio protónico (PEM-FC). Estas celdas, son compactas y tiene una amplia vida útil. La Figura 3 presenta cómo se conforma una PEM-FC real e indica sus partes principales.

Es importante mencionar que el voltaje generado por una sola celda de combustible tipo PEM-FC ronda los 1.23 V, y la corriente que se produce dependerá del área de los electrodos. De esta manera, para incrementar el voltaje, se tendrán que interconectar un número adecuado de celdas, formando lo que se llama una pila o stack de celdas de combustible. Por ejemplo, si se requieren 240 V se requerirán aproximadamente 240 celdas, todo dependerá del tamaño del motor del vehículo a utilizar. Las celdas de combustible no tienen partes móviles y su eficiencia es mucho mayor que un motor de combustión interna, además, el hidrógeno contiene una mayor densidad energética que los combustibles convencionales.





Esquema de una PEMFC.

Las celdas de combustible y el hidrógeno impulsarán una movilidad más verde

El hidrógeno es una alternativa interesante para almacenar o transportar la energía proveniente de fuentes renovables de energía como son la solar o la eólica, las cuales tienen por su naturaleza un carácter intermitente. El uso del hidrógeno en celdas de combustible permite generar la electricidad necesaria para impulsar vehículos eléctricos que se pueden usar para el transporte de personas o carga de materias primas o productos. Como emisiones sólo se tienen agua y calor, promoviendo, de esta manera una movilidad más verde.

La comunidad científica tiene mucho por descubrir y proponer, sin embargo, el camino está trazando y los pasos continúan en la transición a un sistema energético más sustentable. Esperemos ver en un futuro cercano una electromovilidad de personas y carga más verde basado en la tecnología del hidrógeno.





Agradecimiento

Los autores expresan su agradecimiento al proyecto Conacyt-SENER-Sustentabilidad energética 254667 (LENERSE) por el financiamiento otorgado.

**Investigadores del Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY)*

TAMBIÉN TE RECOMENDAMOS

Centros Conacyt en "Crónica"



Efectos transgeneracionales: la herencia no genética

ORNELA DE GASPERIN, FERNANDA BAENA DÍAZ, DANIEL GONZÁLEZ TOKMAN *



Desarrolla CIDESI electrocardiógrafo inalámbrico

M EN C HIRAM ABIF HERNÁNDEZ RIVERA *



Soluciones a la corrosión ¿Se puede detener la autodestrucción?

ING.MARIO MORA MANCILLA, M. EN C. JOSÉ MOJICA GÓMEZ, TSU JAIME CAMARGO GONZÁLEZ