

¿CÓMO FUNCIONA UNA PILA PEM?

El concepto de la pila de combustible no es un invento moderno. El principio de operación de las pilas de combustible es realmente antiguo, descubierto por William Grove en 1839.

Pese a los esporádicos intentos realizados por desarrollar un dispositivo práctico, la llamada por Grove batería voltaica gaseosa permaneció como una mera curiosidad científica durante casi un siglo. Fue otro científico inglés, Francis T. Bacon, quien retomó los trabajos sobre estos dispositivos de forma práctica en 1937, desarrollando una pila de 6 kW a finales de la década de 1950.

Las pilas PEM son dispositivos electroquímicos alimentados con gas hidrógeno y aire, que producen potencia eléctrica y calor de forma continua. Sólo genera agua como subproducto. La pila PEM está compuesta por celdas apiladas en serie. En cada una de estas celdas se produce la reacción química entre el hidrógeno y el oxígeno del aire, generándose potencial eléctrico. Sin embargo, el potencial eléctrico o voltaje es muy pequeño, del orden de 1 V, por eso se apilan en serie decenas o cientos de celdas para producir voltajes o tensiones más altas.

Cada una de estas celdas está compuesta a su vez por tres elementos principales: la placa bipolar, la MEA y la junta.

Las pilas de combustible de tipo PEM se denominan así porque el electrolito está constituido por una membrana polimérica, contenida en la MEA, que separa la parte anódica y catódica de una celda. Se trata de un conductor protónico, que permite el paso a través de él de los iones H^+ , pero con la particularidad de ser impermeable al resto de sustancias.

Básicamente, una celda está compuesta por tres zonas: un electrodo (cátodo), un electrodo (ánodo) y la membrana electrolítica que separa físicamente los gases a ambos lados. El combustible, en este caso hidrógeno, es introducido por los canales en la placa bipolar por el lado del ánodo y guiado hasta la capa catalítica, donde tiene lugar la descomposición del hidrógeno en protones y electrones.

Los protones generados atraviesan la membrana polimérica de intercambio protónico, pero los electrones no pueden cruzarla, ya que este material no es conductor eléctrico y busca la salida del ánodo a través de un circuito alternativo. El formado por las placas bipolares y un circuito exterior crean una corriente eléctrica disponible para la realización de un trabajo. Por la otra cara, el aire entra a través de los canales de la placa bipolar del cátodo, y el oxígeno se combina en la capa catalítica con los protones que pasan a través de la membrana y los electrones del circuito exterior, generando agua y calor.