

# Resumen

El concepto de Economía del Hidrógeno, acuñado en la segunda mitad del siglo XX, ha ido cobrando fuerza como solución a los problemas derivados del consumo de combustibles fósiles. La idea central de la Economía del Hidrógeno es el empleo del hidrógeno como vector energético. Las pilas de combustible tienen un papel protagonista en dicha Economía, siendo la tecnología de conversión final de hidrógeno más atractiva en la actualidad. Esta tecnología, inventada hace más de 150 años, está bien establecida actualmente. Sin embargo, aún quedan líneas de investigación abiertas en el campo de las pilas de combustible, para conseguir que sean rentables frente a las tecnologías competidoras. Una de dichas líneas de investigación es la problemática de su diagnóstico y control. Y es precisamente en esta línea de investigación donde se enmarca la presente Tesis. El objetivo central es la elaboración de un modelo semiempírico de una monocelda individual de un stack comercial de tipo PEM de 300 W. La finalidad del modelo desarrollado es su empleo en sistemas de diagnóstico y control. Para conseguir dicho objetivo se elaboró tanto un modelo estacionario del sistema, como uno dinámico. Por una parte, el modelo estacionario corresponde con un modelo semiempírico estacionario acoplado con un modelo de pérdidas de circuito abierto, este último desarrollado a partir de la caracterización experimental de dichas pérdidas. Por otra parte, el modelo dinámico propuesto corresponde con un circuito eléctrico equivalente con sentido mecánico, dotado de un modelo empírico para representar la evolución de los parámetros del circuito equivalente con la corriente de operación. Puesto que dicho modelo se construyó empleando la técnica de espectroscopia de impedancias electroquímicas, se decidió desarrollar métodos de validación de espectros de impedancias electroquímicas obtenidos experimentalmente; y se optimizó el método de medida de los espectros, tanto los parámetros de medida como la amplitud de la perturbación. Finalmente, se realizó un estudio estadístico para determinar el efecto de las condiciones de operación (temperatura de operación y humedad de los gases de entrada) sobre cada uno de los parámetros de los modelos estacionario y dinámico acoplados.

**Palabras clave:** *Monocelda de combustible tipo PEM, Modelado semiempírico estacionario y dinámico, Espectroscopia de impedancias electroquímicas, Métodos de validación, Estudio estadístico del efecto de las condiciones de operación.*