



**IV Congreso Nacional de Pilas de Combustible**  
16-18 Junio 2010. Sevilla

---

# **LIBRO DE COMUNICACIONES**



Libro de comunicaciones del  
**IVI Congreso Nacional de Pilas de Combustible CONAPPICE 2008**  
Sevilla, junio 2010

Esta publicación ha sido elaborada por la  
Asociación Española de Pilas de Combustible - APPICE

Editores: A.M. Chaparro, M.A. Folgado, T. González-Ayuso, M.J. Escudero, L. Daza

Está incluida en el fondo editorial de la serie  
"APPICE Formación"

Cualquier reproducción, parcial o total de la  
presente publicación debe contar con la  
aprobación escrita de APPICE.

La Asociación Española de Pilas de  
Combustible, APPICE, no comparte  
necesariamente las opiniones, teorías o  
juicios expuestos en este documento, cuya  
responsabilidad corresponde únicamente a  
los autores.

**Asociación Española de Pilas de Combustible - APPICE**

C/ Marie Curie 2, Campus Cantoblanco  
28049 Madrid  
[www.appice.es](http://www.appice.es)

Impreso en Madrid  
I.S.B.N.: 978-84-693-2330-4  
Depósito legal:

## PREFACIO

Un año más llega la cita del Congreso Nacional de Pilas de Combustible, **CONAPPICE**, tan esperada por todos los involucrados en el desarrollo de esta tecnología. En los dos años transcurridos desde el último congreso, se han producido importantes avances en diferentes ámbitos de la tecnología que auguran un desarrollo próximo a gran escala. Por ejemplo, se ha empezado la comercialización de dispositivos portátiles con pila de combustible por parte de empresas japonesas, así como la apuesta de fabricantes de automóviles para producir masivamente vehículos con pila de combustible antes de 2015. Para ello es necesario un renovado esfuerzo para abaratar costes, mejorar la eficiencia y durabilidad, así como asegurar la fiabilidad de los nuevos dispositivos. Nuestro país no se queda al margen de su participación en todas las iniciativas de investigación, desarrollo e innovación, tal como se ha venido reflejando en las comunicaciones presentadas a los distintos congresos que ha organizado la Asociación Española de Pilas de Combustible.

La serie de congresos **CONAPPICE** tiene como objetivo facilitar el desarrollo de la tecnología de Pilas de Combustible y procesos asociados, como la producción, almacenamiento y utilización de hidrógeno, mediante la comunicación de los avances logrados por cada uno de los que trabajan en esta tecnología desde distintos ámbitos: universidad, centros de investigación, centros tecnológicos, empresas y administraciones. Esta edición, **CONAPPICE 2010** continuará la línea de ediciones anteriores, **CONAPPICE 2004**, **CONAPPICE 2006** y **CONAPPICE 2008**, cuyos trabajos más relevantes quedaron recogidos en los respectivos volúmenes especiales del **Journal of Power Sources**, para ser, en primer lugar, el punto de encuentro de la investigación de más alta calidad en Pilas de Combustible llevada a cabo por los principales grupos españoles, así como ejemplos significativos del trabajo llevado a cabo en países de nuestro entorno.

**CONAPPICE 2010** se celebra en Sevilla, capital de Andalucía. Ciudad emblemática de fama universal, árabe, judía y romana. Durante toda su historia, Sevilla se ha caracterizado por ser un foco cultural y científico que ha destacado en muchos de los campos de las ciencias y las artes. En esta ocasión acoge al mundo científico para celebrar el **IV Congreso Nacional de Pilas de Combustible, CONAPPICE 2010**, para volver a ser **escaparate del desarrollo tecnológico de última generación**, proyectos de demostración, aplicaciones industriales, así como principales iniciativas públicas y privadas relacionadas con las Pilas de Combustible a nivel nacional.

La temática de **CONAPPICE 2010** revisa los **aspectos básicos** de la tecnología, desde la conversión electroquímica de la energía química en energía eléctrica y térmica, los materiales empleados en las diferentes tecnologías, el desarrollo de los componentes necesarios, su montaje y medida de las prestaciones experimentales alcanzadas, hasta los aspectos de **desarrollo e innovación tecnológica**, como el funcionamiento de dispositivos y sistemas auxiliares en aplicaciones móviles, portátiles y estacionarias de diferentes rangos de potencia. **CONAPPICE 2010** cuenta también con una **exposición comercial** que permitirá presentar algunos de estos desarrollos.

Las tecnologías de pilas de combustible de baja (**PEMFC, DMFC**) y alta temperatura (**SOFC**), vertebran las sesiones de **CONAPPICE 2010** (resultados de investigación básica y aplicada). También hay sesiones dedicadas a la producción y el almacenamiento de **hidrógeno**, así como a la revisión de experiencias en **aplicaciones industriales**. Todo ello da la posibilidad de adquirir una visión de conjunto del estado actual de la tecnología en España y de las posibilidades de futuro.

Este Libro recoge los trabajos presentados en el **IV Congreso Nacional de Pilas de Combustible, CONAPPICE 2010**, que han sido aceptados por el Comité Científico, el cual expresa su felicitación a los autores por la calidad de las mismas, viva muestra del nivel científico-tecnológico que se está alcanzando en nuestro país.

El Comité Organizador agradece la participación de todos los implicados en el evento, desde los invitados a impartir las conferencias plenarias, pasando por cada uno de los autores, hasta los que han hecho posible, con su trabajo escondido y silencioso pero eficaz, que este Congreso pueda llevarse a cabo. Mención especial merecen los Patrocinadores, a los que expresamos nuestro más sincero agradecimiento. Su apoyo a la **Asociación Española de Pilas de Combustible** para la organización del Congreso ha sido, además de un importante soporte financiero, una indiscutible apuesta por el desarrollo de la tecnología de Pilas de Combustible a través de **APPICE**.

Comité Organizador

**Loreto Daza Bertrand**, Presidente APPICE  
**Jorge Juan Jiménez Luna**, Agencia Andaluza de la Energía  
**Javier Brey Sánchez**, Hynergreen  
**Tomás González Ayuso**, CIEMAT  
**Ana Fernández Carazo**, Universidad Pablo de Olavide  
**M<sup>a</sup> Antonia Folgado Martínez**, CIEMAT  
**Raúl Brey Sánchez**, Universidad Pablo de Olavide  
**Antonio Martínez Chaparro**, CIEMAT  
**África Castro Rosende**, Hynergreen  
**M<sup>a</sup> José Escudero Berzal**, CIEMAT

Comité Científico

**Antonio Martínez Chaparro**, CIEMAT  
**Raúl Brey Sánchez**, Universidad Pablo de Olavide  
**Felipe Rosa Iglesias**, Escuela Superior de Ingenieros. Universidad de Sevilla  
**David Sánchez Martínez**, Escuela Superior de Ingenieros. Universidad de Sevilla  
**Tomás González Ayuso**, CIEMAT  
**Javier Brey Sánchez**, Hynergreen  
**Ana Fernández Carazo**, Universidad Pablo de Olavide  
**José M. Fernández Quero**, Universidad de Sevilla  
**Javier Soria Ruiz**, ICP-CSIC  
**Emilia Morallón Núñez**, Universidad de Alicante  
**Alfredo Pérez Vega-Leal**, Escuela Superior de Ingenieros. Universidad de Sevilla  
**M<sup>a</sup> Antonia Folgado Martínez**, CIEMAT  
**M<sup>a</sup> José Escudero Berzal**, CIEMAT  
**José Antonio Alonso Alonso**, ICMM-CSIC  
**Emilio Larrodé Pellicer**, CPS Ingenieros – Universidad de Zaragoza  
**Arturo Martínez Arias**, ICP-CSIC  
**Pedro García Ybarra**, UNED  
**Justo Lobato Bajo**, Universidad de Castilla-La Mancha  
**Carmen Rangel**, INETI-Portugal  
**Loreto Daza Bertrand**, ICP-CSIC