



APPICE
Asociación Española
de Pilas de Combustible

conappice
2010

**IV CONGRESO
NACIONAL DE
PILAS DE
COMBUSTIBLE**

12

LIBRO DE COMUNICACIONES



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

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
Mª Antonia Folgado Martínez, CIEMAT
Raúl Brey Sánchez, Universidad Pablo de Olavide
Antonio Martínez Chaparro, CIEMAT
África Castro Rosende, Hynergreen
Mª 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
Mª Antonia Folgado Martínez, CIEMAT
Mª 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

ÍNDICE

pág.

Conferencias Invitadas

Desarrollo de materiales nanoestructurados para reacciones en pila de combustible de baja temperatura.....	3
Nicolás Alonso-Vante – Univ. Poitiers (Francia)	
The UK Supergen Fuel Cell Consortium Project	7
Alan Atkinson – Imperial College, Londres (Reino Unido)	

Pilas de Combustible de Alta Temperatura

Sesión 1

Estudio de cermets CuFe-CeMO _{2-x} (M=Gd o Tb) aplicables como ánodos de pilas SOFC para oxidación directa de metano	11
A. Hornés, G. Munuera, A. Fuerte, M.J. Escudero, L. Daza, A. Martínez-Arias – I. Catálisis y Petroleoquímica-CSIC, I.C. Materiales Sevilla-CSIC-Univ. Sevilla, CIEMAT	

Ensayos de durabilidad del cátodo La ₂ Ni _{0,6} Cu _{0,4} O _{4+δ} en una celda IT-SOFC basada en electrolito LSMG	15
M.J. Escudero, A. Fuerte, L. Daza – CIEMAT, I. Catálisis y Petroleoquímica-CSIC	

Electrochemical characterisation of solid oxide cell components for hydrogen production.....	19
C. Bernuy-Lopez, R. Knibbe, Z. Hu, X. Mao, A. Hauch, K.A. Nielsen – Risø National Laboratory, Technical University of Denmark (Dinamarca)	

Optimización de las propiedades electrocatalíticas de cátodos de pilas IT-SOFC por medio de técnicas combinatorias	23
V.B. Vert, J.M. Serra – I. Tecnología Química-Univ. Pol. Valencia-CSIC	

Ánalysis comparado de sistemas híbridos convencionales basados en turbina de gas y dióxido de carbono	27
J.M. Muñoz de Escalona, D. Sánchez, R. Chacartegui, A. Muñoz, T. Sánchez – ESI-Univ. Sevilla	

Sesión 3

Sistemas compuestos basados en pila de combustible de alta temperatura, turbina de gas y ciclo orgánico de Rankin	33
J.M. Muñoz de Escalona, B. Monje, D. Sánchez, R. Chacartegui, T. Sánchez – ESI-Univ. Sevilla	

Optimización del cátodo La _{0,6} Ca _{0,4} Fe _{0,8} Ni _{0,2} O ₃ para pilas de combustible de óxido sólido de temperatura intermedia	37
N. Ortiz-Vitoriano, I. Ruiz de Larramendi, J.I. Ruiz de Larramendi, M.I. Arriortua, T. Rojo – Univ. País Vasco	

Cátodos nanoestructurados para pilas de combustible de óxidos sólidos	41
R. Pinedo, I. Ruiz de Larramendi, D. Jiménez de Aberasturi, J.I. Ruiz de Larramendi, M.I. Arriortua, T. Rojo – Univ. País Vasco	

Activación electroquímica de oxígeno en materiales con bajo coeficiente de expansión térmico de la familia MBaCo ₃ ZnO _{7+δ}	45
V.B. Vert, J.M. Serra – I. Tecnología Química-Univ. Pol. Valencia-CSIC	

Estabilidad de cromitas dopadas con níquel bajo atmósferas reductoras actuando como ánodos para pilas de combustible alimentadas con metano.....	49
V.B. Vert, F.V. Melo, J. M. Serra – I. Tecnología Química-Univ. Pol. Valencia-CSIC	
Evaluación de los pirocloros R_2RuMnO_7 como cátodos en SOFC	53
R. Martínez-Coronado, A. Aguadero, J.A. Alonso – I. Ciencias de los Materiales Madrid -CSIC	
Incorporación de cobalto en ánodos basados en cobre-ceria para la utilización de hidrocarburos en IT-SOFCs	57
A. Fuerte, R. X. Valenzuela, M. J. Escudero, L. Daza – CIEMAT, I. Catálisis y Petroleoquímica-CSIC	

Pilas de Combustible de Baja Temperatura

Sesión 5

Resistencia frente a la corrosión de una matriz de aluminio con recubrimientos de CrN para placas bipolares de pilas tipo PEMFC.....	63
J. Barranco, F. Barreras, A. Lozano, M. Maza, V. Roda, A.M. López – Univ. Zaragoza, LITEC-CSIC	

Materiales para placas bipolares de pilas de combustible tipo PEM: análisis experimental de grafito y “composite” conductor	67
A. Iranzo, F. Rosa, M. Muñoz, J. Pino – ESI-Univ. Sevilla, INTA	

Simulación numérica de los efectos de compresión no homogénea de la capa porosa en pilas de combustible PEM	71
P.A. García Salaberri, M. Vera Coello, R. Zaera Polo – Univ. Carlos III Madrid	

Characterization, development and experimental validation of a dynamic model of an open cathode PEM fuel cell	75
S. Strahl, A.P. Husar, M. Serra – I. Robòtica i Informàtica Industrial	

Modelado de PEMFC para coste computacional reducido.....	79
D. Muñoz Alé, A. Pérez Vega-Leal, V. Gómez Castro, J. Brey Sánchez – Hynergreen Technologies, Univ. Sevilla	

Influencia del método de síntesis y del tipo de soporte en el comportamiento electroquímico de catalizadores de Pt soportados en xerogelos y negros de carbono.....	83
C. Alegre, M.E. Gálvez, E. Pastor, R. Moliner, M.J. Lázaro– I. Carboquímica-CSIC, Univ. La Laguna	

Sesión 7

Durabilidad de electrocatalizadores soportados sobre nanofibras de carbono	89
D. Sebastián, M.J. Lázaro, I. Suelves, R. Moliner, A. Stassi, V. Baglio, E. Modica, A.S. Aricò – I. Carboquímica-CSIC, I. Tecnologie Avanzate per l’Energia “Nicola Giordano”-CNR (Italia)	

Estudio de la morfología y rendimiento de catalizadores para pilas de combustible PEM obtenidos a partir de óxidos de platino por PVD	93
D. González, F.J. Fernández, A. Goñi, A. García-Luis – INASMET-Tecnalia	

Resultados en monocelda con cátodos preparados por electropulverización sobre membrana de Nafion	97
A.M. Chaparro, M.A. Folgado, P. Ferreira-Aparicio, A.J. Martín, I. Alonso-Álvarez, L. Daza – CIEMAT, I. Catálisis y Petroleoquímica-CSIC	

Caracterización de membranas compuestas de Nafion/PVA para aplicación en pilas de combustible de metanol	101
S. Mollá, M. Gil, V. Compañ – Univ. Pol. Valencia, I. Tecnológico de la Energía	
Estudio comparativo de membranas basadas en PBI para pilas PEM de alta temperatura	105
P. Cañizares, J. Lobato, M.A. Rodrigo, D. Úbeda, F.J. Pinar – Univ. Castilla-La Mancha	
Sesión 9	
Espectroscopía de impedancia electroquímica para caracterización de la actividad de electrodos y resistencia iónica de membrana en pilas de combustible tipo PEM. Aplicaciones al análisis adimensional de procesos electroquímicos y de transporte	111
A. Iranzo, M. Muñoz, F. Rosa, J. Pino – ESI-Univ. Sevilla, INTA	
Diseño de placas bipolares para pilas de combustible tipo PEM basado en modelado con fluidodinámica computacional	115
A. Iranzo, F. Rosa, M. Muñoz, J. Pino – ESI-Univ. Sevilla, INTA	
Influencia de la temperatura de operación y de humidificación en el funcionamiento de una pila de combustible operando en modo dead-end y con exceso de hidrógeno	119
M. Pérez-Page, V. Pérez-Herranz – Univ. Pol. Valencia	
Preparación y caracterización de materiales compuestos de matriz polimérica para placas bipolares en pilas de combustible.....	123
J. Carratalá-Abril, L. Rey-Martínez, R. Beneito-Ruiz, J. Vilaplana-Cerdá, B. Galindo-Galiano, F. Martí – AIJU (Instituto Tecnológico del Juguete), AIMPLAS (Instituto Tecnológico del Plástico)	
Resultados preliminares de un stack de celdas de combustible PEM de alta temperatura basado en polibenzimidazol	129
F.J. Pinar, P. Cañizares, M.A. Rodrigo, D. Úbeda, H. Rodrigo, J. Lobato – Univ. Castilla-La Mancha	
Sustratos de polipirrol mesoporoso como soportes de catalizador en pilas de combustible de alcohol directo.....	133
E. Sánchez de la Blanca, M.I. Redondo, M.A. Raso; T.J. Leo, E. Navarro – Univ. Complutense de Madrid, ETSI Navales-Univ. Pol. Madrid, ETSI Aeronáuticos-Univ. Pol. Madrid	
Membranas híbridas de metacrilato-silice y ácido fosfowolfrámico obtenidas por pulverización automática.....	137
M. Juhel, L. Peláez, N. C. Rosero-Navarro, N. Arconada, J. Mosa, Y. Castro, A. Durán, M. Aparicio – I. Cerámica y Vidrio-CSIC	
Ánalisis numérico de la influencia de los parámetros geométricos de la sección transversal del canal de flujo en una PEMFC	141
A.P. Manso, F.F. Marzo, M. Garmendia Mújica, A. Lorenzo – Univ. País Vasco	
Comportamiento de las membranas híbridas Nafion®/sepiolita en aplicaciones PEMFC	145
J. Calleja, S. Molla, A. Blázquez, I. Cantero, M. Gil-Agustí, V. Compañ – I. Tecnológico de la Energía, CIDETEC, CEGASA, ETSII-Univ. Pol. Valencia	
Modificación de una membrana Nafion para aplicación en pilas de combustible de alta temperatura. Estudio químico de la superficie y eléctrico.....	149
M.V. Martínez de Yuso, L. Neves, M.I. Coelhoso, J. Golao Crespo, E. Rodríguez Castellón, J. Benavente –Univ. Málaga, Univ. Nova de Lisboa	
Desarrollo y calibración experimental de un modelo de un sistema de generación de energía basado en una pila de tipo PEM	153
S. de Lira, V. Puig, J. Quevedo, A. Husar – Univ. Politècnica de Catalunya, I. Robòtica i Informàtica Industrial (IRI)-CSIC	

Observador de estado de un sistema de generación de energía de tipo celda de combustible PEM mediante un modelo lineal variante con el punto de operación (LPV)	157
S. de Lira, V. Puig, J. Quevedo, A. Husar – Univ. Pol. Catalunya, I. Robòtica i Informàtica Industrial-CSIC- Univ. Pol. Catalunya	
Efectos del ciclado térmico sobre las prestaciones de las pilas PEM	161
L. Ganborena, I. Urdanpilleta, O. Miguel, H.-J. Grande, F. Alcaide, I. Cantero – CIDETEC-IK4, CEGASA	
Optimización de procesos de inmovilización de líquidos iónicos en zeolitas para su uso en membranas para pilas PEM de alta temperatura	165
A. Eguizábal, J. Lemus, A.M. Moschovi, S. Ntais, J. Soler, M.P. Pina, V. Nikolakis – I. Nanociencia de Aragón-Univ. Zaragoza, I. Chemical Engineering and High Temperature Chemical Processes (Grecia)	
Operación de una PEMFC con gas de reformado.....	169
T. González-Ayuso, J. Pérez, M.A. Folgado, L. Daza – CIEMAT, I. Catálisis y Petroleoquímica-CSIC	
Optimización de las condiciones de presión en una pila de combustible de membrana polimérica.....	173
B. Martínez Ruiz, J.L. Serrano, T. González Ayuso, L. Daza – CIEMAT, I. Catálisis y Petroleoquímica-CSIC	
Evaluación comparativa de membranas catalizadas y electrodos difusores de gas preparados por aerografía.....	177
M.A. Folgado, P. Ferreira-Aparicio, A.M. Chaparro, L. Daza – CIEMAT, I. Catálisis y Petroleoquímica-CSIC	
Efectos de la degradación físico-química progresiva de los ensamblajes membrana-electrodo durante el funcionamiento de pilas de combustible tipo PEMFC	181
P. Ferreira-Aparicio, B. Gallardo, A.M. Chaparro, L. Daza – CIEMAT, I. Catálisis y Petroleoquímica-CSIC	
Estudio de la reducción de oxígeno de catalizadores de Pt-W electrodepositados sobre WO₃ y carbono vítreo	185
A.J. Martín, A.M. Chaparro, L. Daza – CIEMAT, I. Catálisis y Petroleoquímica-CSIC	
Estudios en monocelda de electrodos preparados por electrodepósito basados en Pt-WO₃.....	189
A.M. Chaparro, A.J. Martín, I. Alonso-Álvarez, L. Daza – CIEMAT, I. Catálisis y Petroleoquímica-CSIC	
Cátodos para PEMFC preparados por electropulverización bajo distintas condiciones experimentales	193
I. Alonso-Álvarez, P. Ferreira-Aparicio, A.M. Chaparro, L. Daza – CIEMAT, I. Catálisis y Petroleoquímica-CSIC	
Diseño de controladores LQR/LQG para su aplicación en sistemas de pilas de combustible tipo PEM	197
A. Niknezhadi, C. Kunusch, C. Ocampo-Martínez – I. Robòtica i Informàtica Industrial-CSIC- Univ. Pol. Catalunya	
Funcionamiento de una pila de combustible PEM en régimen de auto-humidificación	201
S. Martín, A. Perea, J.L. Castillo, P.L. García-Ybarra – UNED	
Electro-oxidación de etanol en medio ácido sobre catalizadores de naturaleza amorfa	205
T. Carballo, A.R. Pierna, J. Barroso, N. Ruiz, M.F. Juárez, A. Lorenzo, M.M. Antxustegi, M. Sánchez – Univ. País Vasco	
Catalizadores de Pt y Pt-Ru soportados sobre nanoespirales de carbono para la oxidación de alcoholes	209
M.J. Lázaro, V. Celorio, L. Calvillo, E. Pastor, R. Moliner – I. Carboquímica-CSIC, Univ. de La Laguna	

Influencia de la variación de la humedad relativa de los gases reactantes sobre las prestaciones de una monocelda tipo PEM.....	213
M. Díaz, M. Muñoz, F. Isorna, E. López – INTA	
Membranas y recubrimientos mesoporosos y nano-estructurados para pilas de intercambio protónico (PEMFC)	217
Y. Castro, L. Peláez, M. Aparicio, A. Válchez, J. Esquena, A. Durán – I. Cerámica y Vidrio	

Sesión 11

Ruptura homolítica del enlace C-C en el proceso de electrooxidación del etanol y bioetanol	223
J. Barroso, A. R. Pierna, A. Lorenzo, N. Ruiz, T. Carballo, M.F. Juarez, M. Antxustegi, E. Morallón, F. Huerta – Univ. País Vasco, Univ. Alicante, Univ. Pol. Valencia	
Oxidación de metanol sobre catalizadores de PdPt en una pila de combustible de metanol directo.....	227
F. Alcaide, G. Álvarez, H.-J. Grande, O. Miguel, A. Querejeta – CIDETEC-IK4	
Eficiencia de catalizadores de PtRu soportados sobre nanofibras de carbono: efecto del método de síntesis	231
J.C. Calderón, M.J. Lázaro, L. Calvillo, M.V. Martínez, G. Álvarez, F. Alcaide, J.L. Rodríguez, E. Pastor – Univ. Laguna, I. Carboquímica-CSIC, I. Catálisis y Petroleoquímica-CSIC, CIDETEC-IK4	
Estudio con balanza electroquímica de electrodepósito de catalizadores basados en Pt-WO₃	235
A.J. Martín, A.M. Chaparro, L. Daza – CIEMAT, I. Catálisis y Petroleoquímica-CSIC	
Estudio de la configuración de canales mediante medidas de distribución de corriente en celdas de combustible PEM de alta temperatura	239
D. Úbeda, P. Cañizares, M.A. Rodrigo, F.J. Pinar, S. Baena, J. Lobato – Univ. Castilla-La Mancha	

Hidrógeno

Sesión 8

Producción de H₂ con captura de CO₂ por reformado de metano integrado con un sistema de chemical looping combustion	245
M. Ortiz, P. Gayán, L.F. de Diego, F. García-Labiano, A. Abad, M.A. Pans, J. Adámez – I. Carboquímica-CSIC	
Influencia de la temperatura y atmósfera de calcinación en la oxidación selectiva de CO sobre catalizadores inversos basados en CeO₂/CuO.....	249
A. López Cámara, A. Martínez-Arias – I. Catálisis y Petroleoquímica-CSIC	
CuO/CeO₂ soportado en SBA-15 dopada con Zr como catalizador para la oxidación preferencial de CO en hidrógeno en presencia de CO₂ y H₂O.....	253
A. Reyes Carmona, A. Arango Díaz, E. Moretti, A. Talon, L. Storaro, M. Lenarda, A. Jiménez López, E. Rodríguez Castellón – Univ. Málaga, Univ. Ca' Foscari (Italia)	
Efecto del método de síntesis en la optimización del catalizador LaNiO₃ para la producción de H₂ mediante reformado de CH₄.....	257
R. Pereñíguez, V.M. González-DelaCruz, M. García-Diéz, M ³ A. Larrubia, L.J. Alemany, A. Caballero, J.P. Holgado – I.C. Materiales Sevilla-CSIC-Univ. Sevilla, Univ. Málaga	

Producción de hidrógeno a partir de diesel por reformado catalítico con vapor de agua y purificación como alimento de una pila de combustible tipo PEM	261
M.M. Jiménez, M. Martín, M.Á. Jiménez, B. Sarmiento, F.V. Melo, N. Morlanés, A. Climent, M. Algarra – Hynergreen Technologies, I. Tecnología Química-Univ. Pol. Valencia-CSIC	

Sesión 10

Nuevas membranas compuestas para electrolizadores PEM	267
J. Ferre, R. Iserte, M. Gil, V. Compañ – I. Tecnológico de la Energía, Univ. Pol. Valencia	
Síntesis y caracterización de materiales cerámicos conductores mixtos protónicos-electrónicos basados en el sistema Nd₅LnWO₁₂: aplicación en membranas.....	271
S. Escolástico, C. Solís, V. Vert, J.M. Serra – I. Tecnología Química-Univ. Pol. Valencia-CSIC	
Descomposición catalítica de biogás	275
J.L. Pinilla, R. Utrilla, S. de Llobet, I. Suelves, M.J. Lázaro, R. Moliner – I. Carboquímica-CSIC	
Programa de desarrollo de reformadores diesel para su acoplamiento a pilas de combustible tipo PEM.....	279
R. Ortiz-Cebolla, E. López-González, F. Rosa, D. Sopeña, R.M. Navarro – INTA, AICIA-ESI-Univ. Sevilla, CIDAUT, I. Catálisis y Petroleoquímica-CSIC	
Propiedades de deuteronación del sistema CaNi_{5-x}Cu_x	283
M. Retuerto, J. Sánchez-Benítez, J.A. Alonso, F. Leardini, J.R. Ares, J.F. Fernández, C. Sánchez – I. Ciencias de los Materiales Madrid-CSIC, Univ. Autónoma Madrid	
Obtención de H₂ mediante reformado mixto (CO₂+H₂O) de metano con catalizadores bimetálicos Pt-Ni y Rh-Ni	287
M. García-Díez, I.S. Pieta, M.C. Herrera, M.A. Larrubia, L.J. Alemany – Univ. Málaga	
Desarrollo de nuevos catalizadores de reformado con vapor basados en zeolitas deslamинadas. Producción de hidrógeno a partir de bioetanol utilizando Co/ITQ-18 como catalizador de reformado.....	291
J.F. Da Costa-Serra, A. Chica – I. Tecnología Química-Univ. Pol. Valencia-CSIC	
Efecto del lantano en la inhibición de la formación de carbón en catalizadores de Ni para el reformado de biogás	295
L. Rodríguez, M. Benito, A. Serrano, R. Padilla, G. Muñoz, I. Alonso, L. Daza – I. Catálisis y Petroleoquímica-CSIC, CIEMAT	
Reformado de biogás: influencia del contenido en Ni en catalizadores NiMgAl promovidos con La	299
A. Serrano-Lotina, M. Benito, L. Rodríguez, R. Padilla, G. Muñoz, I. Alonso, L. Daza – I. Catálisis y Petroleoquímica-CSIC, CIEMAT	
Influencia del contenido en La en catalizadores LaNiMgAl en el reformado de biogás para la obtención de hidrógeno	303
A. Serrano-Lotina, M. Benito, L. Rodríguez, R. Padilla, G. Muñoz, I. Alonso, L. Daza – I. Catálisis y Petroleoquímica-CSIC, CIEMAT	
Análisis de seguridad de una fuga de hidrógeno en un vehículo con pila de combustible ante una fuga de hidrógeno en el habitáculo mediante fluidodinámica computacional.....	307
J.A. Salva, E. Tapia, A. Iranzo, F.J. Pino, J. Cabrera, F. Rosa – ESI-Univ. Sevilla, INTA	
Diseño y desarrollo de un reformador diesel de 25kW	311
D. Sopeña, L. Aldea, Y. Briceño, R. Navarro, M.C. Álvarez-Galván, F. Rosa, R. Ortiz – CIDAUT, I. Catálisis y Petroleoquímica-CSIC, AICIA-ESI-Univ. Sevilla, INTA	

Estrategias de control ante demanda variable de potencia para una planta de procesado de biogás acoplada a una pila de combustible polimérica.....	315
A.J. Martín, T. González Ayuso, M.A. Folgado, F. Daza, G. Muñoz, L. Daza – CIEMAT, I. Catálisis y Petroleoquímica-CSIC, Olea Madrid, SL.	

Sesión 12

Analisis extensivo de los costes del hidrógeno obtenido mediante electrolizador	321
D.M. Guinea, D. Martín, M.C. García-Alegre, D. Guinea – I. Automática Industrial-CSIC	
Diseño de un reactor isotérmico para producción de H₂ por hidrólisis de borohidruro sódico en condiciones de alimentar una pila de combustible tipo PEM de 60W.....	325
G.M. Arzac, A. Fernández, B. Sarmiento, M.M. Jiménez, N. Ibáñez, M.A. Jiménez – I.C. Materiales Sevilla-CSIC-Univ. Sevilla, Hynergreen Technologies	
Estudio de controlabilidad de un proceso de reformado de etanol con vapor para la producción de hidrógeno	329
V. García, M. Serra, J. Llorca – I. Robòtica i Informàtica Industrial-CSIC-Univ. Pol. Catalunya, I. Tècniques Energètiques-Univ. Pol. Catalunya	
Influencia de las condiciones de oxidación en las propiedades de catalizadores de Fe soportados sobre Vulcan para la reducción de CO₂ a productos de alto valor añadido	333
S. Pérez-Rodríguez, L. Calvillo, V. Celorio, R. Moliner, E. Pastor, G. García, M.J. Lázaro – I. Carboquímica-CSIC, Univ. de La Laguna	
Consideraciones de calidad y seguridad para un laboratorio de ensayo de pilas de combustibles.....	337
R. Rengel Gálvez, M. Gutiérrez García-Arias, M. Muñoz López, E. López González, F. Isorna Llerena – INTA	

Sistemas

Sesión 2

Diseño de un entorno de experimentación para producción y almacenamiento de hidrógeno a partir de fuentes renovables	343
L. Valverde, F. Rosa, A. Iranzo, F.J. Pino – ESI-Univ. Sevilla	
Diseño de sistemas de detección y descontaminación de atmósferas explosivas de hidrógeno en recintos cerrado	347
L.M. Erviti, J. López, L.M. Gandía, I. Idareta, J.C. Urroz, D. Sáinz, P.M. Diéguez – E.T.S.I. Industriales y de Telecomunicación- Univ. Pública de Navarra	
Elaboración del mapa del hidrógeno renovable en Andalucía. proyecto MaHReA	351
A.F. Carazo, J.J. Brey, R. Brey – Univ. Pablo de Olavide, Hynergreen Technologies	
Estado del arte y avances en sistemas integrados eólica-hidrógeno.....	355
F.J. Pino, F. Rosa, I. Aso, P. Fontela, A. Bello –ESI-Univ. Sevilla, Fundación Hidrógeno Aragón, ENDESA GENERACION, I. Tec. Canarias	
Diseño térmicamente eficiente mediante simulación de un sistema real de procesado de biogás acoplado a una pila de combustible de baja temperatura.....	359
A.J. Martín, T. González Ayuso, M.A. Folgado, F. Daza, G. Muñoz, L. Daza – CIEMAT, I. Catálisis y Petroleoquímica-CSIC, Olea Madrid, SL.	

Sesión 4

Influencia de la inercia térmica del electrolizador en la producción de hidrógeno en un sistema integrado eólica-hidrógeno	365
F.J. Pino, F. Rosa, J.R. López, L. Valverde, A. Iranzo – AICIA-ESI-Univ. Sevilla	
Respuesta de un electrolizador alcalino a diferentes ciclos de operación. comparación de datos experimentales con un modelo matemático dinámico	369
F.J. Pino, F. Rosa, J.R. López, L. Valverde, A. Iranzo – AICIA-ESI-Univ. Sevilla	
Influencia de la curva característica del aerogenerador en la producción de hidrógeno en un sistema integrado eólica-hidrógeno	373
F.J. Pino, F. Rosa, L. Valverde, A. Iranzo, J. Ruzafa – AICIA-ESI-Univ. Sevilla	
Condiciones de llenado y vaciado de botellas de hidruros metálicos para la alimentación de una pila de combustible polimérica	377
J.L. Ortiz, J. Pérez, T. González Ayuso, L. Daza – CIEMAT, I. Catálisis y Petroleoquímica-CSIC	
Proyecto HYRREG: hoja de ruta para el hidrógeno en la zona sudoe.....	381
E. Chacón, L. Pazos, R. Fernandes, R. Pimenta – INTA, Univ. Lisboa	
Comportamiento de un electrolizador HART-250 en un banco de ensayo eólico solar con apoyo de hidrógeno	385
I. González, M. Calderón, A.J. Calderón, A. Ramiro, J.F. González – E.I. Industriales Badajoz	

Sesión 6

“Las Columnas”: diseño y desarrollo de una estación de servicio de hidrógeno, para producción in situ mediante energía solar	391
C. Lucero Martínez, V.M. Vélez-Bracho, N. Ibáñez Lirio – Hynergreen Technologies	
“El León”: diseño y desarrollo de un vehículo híbrido basado en pila de combustible de hidrógeno.....	395
Y. Merino Paredes, C. Lucero Martínez, V.M. Vélez-Bracho – Hynergreen Technologies	
Proyecto de demostración de una flota de vehículos ligeros híbridos eléctricos basados en pila de combustible	399
J.M. Sánchez, G. Sospedra, A. García, B. Montesinos, A. Camina, S. Barceló, M. Sierra, C. Roca, C. Eslava – BESEL S.A., Tata Motors Hispano Carrocera, Transportes Boyacá	
Diseño y análisis de vehículos ligeros híbridos propulsados por pila de combustible en entorno urbano	403
S. Sánchez Monclús, J. Gallego Navarro, E. Larrodé Pellicer – Univ. Zaragoza	
Diseño de un sistema de propulsión ferroviaria basado en pila de combustible	407
A. Montes, L. Nieto, D. Sopeña, R. Campo, Á.J. Buitrago, J.A. Sebastián – CIDAUT, FEVE	

Industria y Administración

Sesión 13

El hidrógeno sólido un proceso revolucionario de almacenamiento de energía.....	413
Guillaume d'Arche – McPhy Energy (Francia)	
Pilas de combustible PEM y unidades de potencia	417
P. Sánchez – AJUSA	

pág.

Proyecto LIFE + ZERO – HYTECHPARK: eficiencia energética y sostenibilidad en parques tecnológicos.....	421
A. Cabello Flores, I. Aso Aguarta, L. Correas Usón, C. Gonzalo Gadea – Fundación Hidrógeno Aragón	
Full isolated hybrid oficce. FIHO Project.	425
J.A. Arnedo Moncayo, N. Moreno Bruned, J. Simón Romeo, L. Romero Elu – Fundación Hidrógeno Aragón	
Análisis económico de la cogeneración con pilas de combustible de carbonatos fundidos direct fuel cell (DFC®) dentro del marco de incentivos en España	429
E. Montlló, A. Robles, A. LL. Miranda, P. Margalef – 1 H2Genera FuelCell Projects, S.L., National Fuel Cell Research Center-Univ. of California, Irvine (EEUU), Associació Catalana de l’Hidrogen i les Energies Renovables, E.Univ.I. Técnica Industrial de Barcelona	
Unidad de potencia auxiliar basada en pila de combustible y baterías avanzadas para un sistema eléctrico de avión de 270VDC	433
J.M. Sánchez, G. Sospedra, A. García, S. Barceló, B. Montesinos, A. Camina, M. Sierra, D. Izquierdo, R. Azcona, F. López del Cerro, V. Valdivia, A. Barrado, A. Lázaro – BESEL S.A., Military Air Systems - Defence and Security Division (EADS), Airbus Military (EADS), Univ. Carlos III Madrid	
Descripción de dos plantas piloto que generan energía a partir de biogás de depuradora vía pilas de combustible.	437
N. Moya, N. de Arespacochaga, M. Martín, L. Bouchy, M. Sánchez, E. Larrotcha, J.C. Torres – Aquagest Región de Murcia, CETaqua (Centro Tecnológico del Agua), Aguas de Murcia, Agbar	
Plataforma generadora de proyectos de cooperación para el impulso de la economía del hidrógeno en el SUDOE europeo Proyecto internacional HYRREG.....	441
J.M. García-Camús, R. Fernande, C. Gonzalo, E. Chacón – CINTTEC-Univ. Rey Juan Carlos, Univ. Técnica de Lisboa (Portugal), Fundación hidrógeno Aragón, INTA	
El Centro Nacional del Hidrógeno	445
M. Montes Ponce de León – Centro Nacional de Experimentación de Tecnologías de Hidrógeno y Pilas de Combustible	
Índice de Autores.....	449
Índice de Centros	453



Índices

ÍNDICE DE AUTORES

A

- Abad, A. 245
 Adámez, J. 245
 Aguadero, A. 53
 Alcaide, F. 161, 227, 231
 Aldea, L. 311
 Alegre, C. 83
 Alemany, L.J. 257, 287
 Algarra, M. 261
 Alonso, J.A. 53, 283
 Alonso-Álvarez, I. 97, 189, 193, 295, 299, 303
 Álvarez, G. 227, 231
 Álvarez-Galván, M.C. 311
 Antxustegi, M.M. 205, 223
 Aparicio, M. 137, 217
 Arango Díaz, A. 253
 Arconada, N. 137
 Ares, J.R. 283
 Arespacochaga de, N. 437
 Aricò, A.S. 89
 Arnedo Moncayo, J.A. 424
 Arriortua, M.I. 37, 41
 Arzac, G.M. 325
 Aso, I. 355, 421
 Azcona, R. 433

B

- Baena, S. 239
 Baglio, V. 89
 Barceló, S. 399, 433
 Barrado, A. 433
 Barranco, J. 63
 Barreras, F. 63
 Barroso, J. 205, 223
 Bello, A. 355
 Benavente, J. 149
 Beneito-Ruiz, R. 123
 Benito, M. 295, 299, 304
 Bernuy-Lopez, C. 19
 Blázquez, A. 145
 Bouchy, L. 437
 Brey, J.J. 79, 351
 Brey, R. 351
 Briceño, Y. 311
 Buitrago, A.J. 407

C

- Caballero, A. 258
 Cabello Flores, A. 421
 Cabrera, J. 307

- Calderón, A.J. 385
 Calderón, J.C. 231
 Calderón, M. 385
 Calleja, J. 145
 Calvillo, L. 209, 231, 333
 Camina, A. 399, 433
 Campo R. 407
 Cantero, I. 145, 161
 Cañizares, P. 105, 129, 239
 Carazo, A.F. 351
 Carballo, T. 205, 219
 Carratalá-Abril, J. 123
 Castillo, J.L. 201
 Castro, Y. 137, 217
 Celorio, V. 209, 331
 Chacartegui, R. 27, 33
 Chacón, E. 381, 441
 Chaparro, A.M. 97, 177, 181, 185, 189, 193, 235
 Chica, A. 291
 Climent, A. 261
 Coelhoso, M.I. 149
 Compañ, V. 101, 145, 267
 Correas Usón, L. 421

D

- Da Costa-Serra, J.F. 291
 d'Arche, G. 413
 Daza, F. 315, 359
 Daza, L. 11, 15, 57, 97, 169, 173, 177, 181, 185, 189, 193, 235, 295, 299, 304, 315, 359, 377
 Díaz, M. 213
 Diego de, L.F. 245
 Diéguez, P. M. 347
 Durán, A. 137, 217

E

- Eguizábal, A. 165
 Erviti, L.M. 347
 Escolástico, S. 271
 Escudero, M.J. 11, 15, 57
 Eslava, C. 399
 Esquema, J. 217

F

- Fernandes, R. 381, 441
 Fernández, A. 325
 Fernández, F.J. 93
 Fernández, J.F. 283
 Ferre, J. 267
 Ferreira Aparicio, P. 97, 177, 181, 193
 Folgado, M.A. 97, 169, 177, 315, 359
 Fontela, P. 355
 Fuerte, A. 11, 15, 57

G

- Galindo-Galiano, B. 123
 Gallardo López, B. 181
 Gallego Navarro, J. 403
 Gálvez, M.E. 83
 Ganborena, L. 161
 Gandía, L.M. 347
 García, A. 399, 433
 García, G. 333
 García, V. 329
 García-Alegre, M.C. 321
 García-Camús, J.M. 441
 García-Diéguiz, M. 257, 287
 García-Labiano, F. 245
 Garcia-Luis, A. 93
 Garcia-Ybarra, P.L. 201
 García Salaberri, P.A. 71
 Garmendia Mújica, M. 141
 Gayán, P. 245
 Gil-Agustí, M. 101, 145, 267
 Golao Crespo, J. 149
 Gómez Castro, V. 79
 González , J.F. 385
 González, D. 93
 González, I. 385
 González-Ayuso, T. 169, 173, 315, 359, 377
 González –De la Cruz, V.M. 257
 Gonzalo Gadea, C. 421, 441
 Goñi, A. 93
 Grande, H.J. 161, 227
 Guinea, D. 321
 Guinea, D.M. 321
 Gutiérrez García-Arias, M. 337

H

- Hauch, A. 19
 Herrera, M.C. 287
 Holgado, J.P. 257
 Hornés, A. 11
 Hu, Z. 19
 Huerta, F. 223
 Husar, A. 75, 153, 157

I

- Ibáñez Lirio, N. 325, 391
 Idareta, I. 347
 Iranzo, A. 67, 111, 115, 307, 343, 365, 369, 373
 Iserte, R. 267
 Isorna Llerena, F. 213, 337
 Izquierdo, D. 433

J

- Jiménez de Aberasturi, D. 41
 Jiménez López, A. 253
 Jiménez, M.A. 261, 325
 Jiménez, M.M. 261, 325
 Juárez, M.F. 205, 223
 Juhel, M. 137

K

- Knibbe, R. 19
 Kunusch, C. 197

L

- Larrodé Pellicer, E. 403
 Larrotcha, E. 437
 Larrubia, M.A. 257, 287
 Lázaro, A. 433
 Lázaro, M.J. 83, 89, 209, 231, 275, 333
 Leardini, F. 283
 Lemus, J. 165
 Lenarda, M. 253
 Leo, T.J. 133
 Lira de, S. 153, 157
 Llobet de, S. 275
 Llorca, J. 329
 Lobato, J. 105, 129, 239
 López, A.M. 63
 López, J. 347
 López, J.R. 365, 369
 López Cámara, A. 249
 López del Cerro, F. 433
 López González, E. 213, 279, 337
 Lorenzo, A. 141, 205, 223
 Lozano, A. 63
 Lucero Martínez, C. 391, 395

M

- Manso, A. P. 141
 Mao, X. 19
 Margalef, P. 429
 Martí, F. 123
 Martín, A.J. 97, 185, 189, 235, 315, 359
 Martín, D. 321
 Martín, M. 261, 437
 Martin, S. 201
 Martínez, M.V. 231
 Martínez-Arias, A. 11, 249
 Martínez-Coronado, R. 53
 Martínez de Yuso, M.V. 149
 Martínez Ruiz, B. 173
 Marzo, F.F. 141

Maza, M.	63
Melo, F.V.	49, 261
Merino Paredes, Y..	395
Miguel, O.	161, 227
Miranda, A. LL.	429
Modica, E.	89
Moliner, R.	83, 89, 209, 275, 333
Mollá, S.	101, 145
Monje, B.	33
Montes, A.	407
Montes Ponce de León, M.	445
Montesinos, B.	395, 433
Montlló, E.	429
Morallón, E.	223
Moreno Bruned, N.	425
Moretti, E	253
Morlanés, N.	261
Mosa, J.	137
Moschovi, A.M.	165
Moya, N.	437
Munuera, G.	11
Muñoz, A.	27
Muñoz, G.	295, 299, 304, 315, 359
Muñoz, M.	67, 111, 115, 213
Muñoz Alé, D.	79
Muñoz de Escalona, J.M.	27, 33
Muñoz López, M.	337

N

Navarro, E.	133
Navarro, R.	279, 311
Neves, L.	149
Nielsen, K.A.	19
Nieto, L.	407
Niknezhadi, A.	197
Nikolakis, V.	165
Ntais, S.	165

O

Ocampo-Martínez, C.	197
Ortiz, J.L.	377
Ortiz, M.	245
Ortiz, R.	311
Ortiz Cebolla, R..	279
Ortiz-Vitoriano, N.	37

P

Padilla, R.	295, 299, 303
Pans, M.A.	245
Pastor, E.	83, 209, 231, 333
Pazos, L.	381
Peláez, L.	137, 217

Perea, A.	201
Pereñíguez, R.	257
Pérez, J.	169, 377
Pérez-Herranz, V.	119
Pérez-Page, M.	119
Pérez-Rodríguez, S.	333
Pérez Vega-Leal, A.	79
Pieta, I.S.	287
Pierna, A.R.	205, 223
Pimenta, R.	381
Pina, M.P.	165
Pinar, F.J.	105, 129, 239
Pinedo, R.	41
Pinilla, J.L.	275
Pino, F. J.	67, 111, 115, 307, 343, 355, 365, 369, 373
Puig, V.	153, 157

Q

Querejeta, A.	227
Quevedo, J.	153, 157

R

Ramiro, A.	385
Raso, M.A.	133
Redondo, M.I.	133
Rengel Gálvez, R.	337
Retuerto, M.	283
Rey-Martínez, L.	123
Reyes Carmona, A.	249
Robles, A.	429
Roca, C.	399
Roda, V.	63
Rodrigo, H.	129
Rodrigo, M.A.	105, 129, 239
Rodríguez, J.L.	231
Rodríguez, L.	295, 299, 303
Rodríguez Castellón, E.	149, 253
Rojo, T.	37, 41
Romero Elu, L.	425
Rosa, F.	67, 111, 115, 279, 307, 311, 343 355, 365, 369, 373
Rosero-Navarro, N. C.	137
Ruiz, N.	205, 223
Ruiz de Larramendi, I.	37, 41
Ruiz de Larramendi, J. I.	37, 41
Ruzafa, J.	373

S

Sáinz, D.	347
Salva, J. A.	307
Sánchez, C.	283

Sánchez, D.	27, 33
Sánchez, J.M.	399, 433
Sánchez, M.	205
Sánchez, Mercedes	437
Sánchez, P.	417
Sánchez, T.	27, 33
Sánchez-Benítez, J.	283
Sánchez de la Blanca, E.	133
Sánchez Monclús, S.	403
Sarmiento, B.	261, 325
Sebastián, D.	89
Sebastián, J.A.	407
Serra, J.M.	23, 45, 49, 271
Serra, M.	75, 329
Serrano, J.L.	173
Serrano-Lotina, A.	295, 299, 303
Sierra, M.	399, 433
Simón Romeo, J.	425
Soler, J.	165
Solís, C.	271
Sopeña, D.	279, 311, 407
Sospedra, G.	399, 433
Stassi, A.	89
Storaro, L.	253
Strahl, S.	75
Suelves, I.	89, 275
T	
Talon, A.	253
U	
Úbeda, D.	105, 129, 239
Urdampilleta, I.	161
Urroz, J. C.	347
Utrilla, R.	275
V	
Valdivia, V.	433
Valenzuela, R.X.	57
Valverde, L.	343, 365, 369, 373
Vélez-Bracho, V.M.	391, 395
Vera Coello, M.	71
Vert, V.B.	23, 45, 49, 271
Vilaplana-Cerdá, J.	123
Vílchez, A.	217
Z	
Zaera Polo, R.	71

ÍNDICE DE CENTROS

Agbar	437
Aguas de Murcia	437
AICIA-ESI-Univ. Sevilla	279, 311, 365, 369, 373
Airbus Military (EADS)	433
AJUSA	417
Aquagest Región de Murcia.....	437
Associació Catalana de l'Hidrogen i les Energies Renovables	429
BESEL S.A.	399, 433
CEGASA	145, 161
Centro Nacional de Experimentación de Tecnologías de Hidrógeno y Pilas de Combustible	445
CETqua	437
CIDAUT.....	279, 311, 407
CIDETEC.....	145, 161, 227, 231
CIEMAT	11, 15, 57, 97, 169, 173, 177, 181, 185, 189, 193, 235, 295, 299, 303, 315, 359, 377
CINTTEC	441
CNR (Italia).....	89
E.I. Industriales Badajoz	385
ENDESA GENERACION	355
ESI-Univ. Sevilla	27, 33, 67, 111, 115, 307, 343, 355
ETSI Aeronáuticos Madrid	133
ETSI Industriales Valencia	145
ETSI Navales Madrid	133
ETSI Telecomunicaciones Navarra.....	347
EUETI Barcelona	429
FEVE	407
Fundación Desarrollo de las Nuevas Tecnologías del H2Genera FuelCell Projects	429
Hidrógeno en Aragón.....	355, 421, 425, 441
Hynergreen Technologies	79, 261, 325, 351, 391, 395
IAI-CSIC	321
ICB-CSIC.....	83, 89, 209, 231, 245, 275, 333
ICMM-CSIC	53, 283
ICMS-CSIC-Univ. Sevilla	11, 257
ICP-CSIC	11, 15, 57, 97, 169, 173, 177, 181, 185, 189, 193, 231, 235, 249, 279, 295, 299, 303, 311, 315, 359, 377
ICV-CSIC.....	137, 217
Imperial College (Reino Unido).....	7
INASMET	93
Institut de Robòtica i Informàtica Industria (IRI)	75, 153, 157, 197, 329
Institut de Tècniques Energètiques (INTE).....	329
Institute of Chemical Engineering and High Temperature Chemical Processes (Grecia)	165
Instituto de Tecnología Química Valencia	23, 45, 49, 261, 271, 291
Instituto Superior Técnico (Portugal).....	441

Instituto Tecnológico de Canarias	355
Instituto Tecnológico de la Energía (ITE) ...	101, 145, 267
Instituto Tecnológico del Juguete (AIJU)	123
Instituto Tecnológico del Plástico (AIMPLAS) ..	123
INTA	67, 111, 115, 213, 279, 307, 311, 337, 381, 441
LITEC-CSIC	63
McPhy Energy Ibérica (Francia)	413
Military Air Systems (EADS)	433
National Fuel Cell Research Center (EEUU).....	429
Olea Madrid, SL	315, 359
Risø National Laboratory (Dinamarca)	19
Tata Motors Hispano Carrocera	399
Transportes Boyacá.....	399
UNED	201
Univ. Alicante	223
Univ. Autónoma Madrid	283
Univ. Ca' Foscari (Italia).....	253
Univ. Carlos III Madrid	71, 433
Univ. Castilla-La Mancha	105, 129, 239
Univ. Complutense Madrid	133
Univ. La Laguna	83, 209, 231, 333
Univ. Lisboa (Portugal).....	381
Univ. Málaga	149, 253, 257, 287
Univ. Nova de Lisboa (Portugal)	149
Univ. Pablo Olavide Sevilla	351
Univ. País Vasco/EHU.....	37, 41, 141, 205, 223
Univ. Poitiers (Francia)	3
Univ. Politècnica de Catalunya	153, 157, 197, 329
Univ. Politécnica Valencia.....	101, 119, 223, 267
Univ. Sevilla	79
Univ. Zaragoza.....	63, 165, 403