

**Departamento de Ciencia y Tecnología de
Materiales y Fluidos**

**Memoria de Actividades
Año 2015**



Universidad de Zaragoza



Memoria de Actividades Año 2015

**Departamento de Ciencia y Tecnología de
Materiales y Fluidos**



Universidad de Zaragoza



Departamento de
Ciencia y Tecnología de
Materiales y Fluidos
Universidad de **Zaragoza**

**Departamento de Ciencia y Tecnología de
Materiales y Fluidos**

**Memoria de Actividades
Año 2015**

Universidad de Zaragoza

PRÓLOGO

Queridos compañeros, presentamos la memoria del Departamento de Ciencia y Tecnología de Materiales y Fluidos que recoge las contribuciones de sus miembros a la actividad de la Universidad de Zaragoza. Los datos presentados se refieren al curso 14/15 para las actividades docentes y al año natural 2015 para el resto.

Los tiempos siguen sin ser fáciles, cabría mencionar las oportunidades que proporciona la adversidad o las virtudes del esfuerzo, pero lo que realmente hace falta es que el panorama se despeje. Y mientras tanto tenemos un pájaro que revolotea el mundo académico y que se llama excelencia, y con él, los rankings. Ambos son considerados instrumentos indispensables en la gestión universitaria. Sin embargo, si se prima el hacer las cosas mejor que los demás se puede terminar desembocando no tanto en buscar lo superior, lo cual, por otra parte, puede llegar a ser fuente de frustración o de extravío, sino en saber vender. Si atendemos a la labor desarrollada por nuestro departamento se puede decir que ésta ha sido eficiente, rebus sic stantibus. Y esto es objetivo, como indican los siguientes números.

Se han dirigido 27 Proyectos de Fin de Carrera, 19 Trabajos de Fin de Grado, 4 Trabajos de Fin de Máster y 6 Tesis Doctorales. Con respecto a la actividad investigadora se ha participado en 33 Proyectos de Financiación Pública y en 26 Contratos con Empresas. Se han publicado 67 Artículos en Revistas Internacionales, 2 Capítulos de Libro, 67 Participaciones en Congresos y 16 Patentes (últimos 5 años). Con un personal que cuenta con 129 miembros, incluyendo personal docente e investigador, personal de administración y servicios, técnicos, becarios y colaboradores.

Os animo a seguir apostando por la realidad frente a la ficción, por la seriedad en los objetivos frente al despropósito, por mantener la vinculación con la sociedad a la que servimos, más allá del reconocimiento y por mantener vuestro compromiso con la formación y la investigación.

Mis felicitaciones a Pilar Remacha, Ana Isabel González, Luis Manuel Pérez, Sonia Serrano, Leonard Dueñas e Irene Andreu, que defendieron en este año su tesis doctoral así como a sus directores.

Muchas gracias a todos por vuestras valiosas contribuciones.

José Ignacio Peña
Director de Departamento
Zaragoza, Mayo 2016

Índice

Prólogo

1 Estructura Del Departamento	1
1.1 Sede Central	1
1.2 Áreas de Conocimiento y Centros	1
1.3 Cargos del Departamento	2
1.4 Actividades de Gestión Académica e Investigadora del Departamento	2
1.5 Miembros del Área de Ciencia de Materiales e Ingeniería Metalúrgica	4
1.6 Miembros de Área de Mecánica de Fluidos	6
1.7 Personal del Negociado	8
2 Actividad Docente del Departamento.	9
2.1 Docencia en la EINA, ZARAGOZA	9
2.2 Docencia en Facultad de Ciencias, ZARAGOZA	12
2.3 Docencia en Facultad de Educación, ZARAGOZA	13
2.4. Docencia en la EUPS, HUESCA	13
2.5 Docencia en la EUP, TERUEL	14
2.6 Docencia en la EUP La Almunia	14
2.7 Proyectos Fin de Carrera	15
2.8 Trabajo Fin de Grado	19
2.9 Trabajo Fin de Máster	22
2.10 Tesis Doctorales Leídas	23
3 Actividad de I+D+i del Área de Ciencia de Materiales e Ing. Metalúrgica	24
3.1 Líneas de Investigación	24
3.2 Técnicas Experimentales más relevantes	31
3.3 Proyectos de Investigación con Financiación Pública	33
3.4 Proyectos de Investigación con Financiación Industrial	37
3.5 Publicaciones en Revistas Internacionales	39
3.6 Presentaciones en Congresos	44
3.7 Conferencias, Cursos, Visitas y Estancias	51
3.8 Libros y/o Capítulos publicados	51
3.9 Patentes	52
4 Actividad de I+D+i del Área de Mecánica de Fluidos	55
4.1 Líneas de Investigación	55
4.2 Proyectos de Investigación con Financiación Pública	65
4.3 Proyectos de Investigación con Financiación Industrial	67
4.4 Publicaciones en Revistas Internacionales	69
4.5 Presentaciones en Congresos	71
4.6 Divulgación, Conferencias, Cursos y Estancias	73
4.7 Patentes	74

ESTRUCTURA DEL DEPARTAMENTO

1.1 SEDE CENTRAL

Dpto. de Ciencia y Tecnología de Materiales y Fluidos
Escuela de Ingeniería y Arquitectura
Edificio Torres Quevedo. Campus Río Ebro.
María de Luna, 3
50018 Zaragoza

Web: <https://eina.unizar.es/escuela/89-administracion-y-gestion/103-departamentos/>

Tel: 976 76 19 58, Fax: 976 76 19 57

1.2 ÁREAS DE CONOCIMIENTO Y CENTROS

Área de Ciencia de Materiales e Ingeniería Metalúrgica:

- Edificio Torres Quevedo, Campus Río Ebro (ver sede central)
Zaragoza. Tel 976 761958. Fax 976 761957
- Edificio Betancourt, Campus Río Ebro.
Zaragoza. Tel 976 761958. Fax 976 761957
- Escuela Universitaria Politécnica de Teruel (EUP-T)
Tel 978 761148
- Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia (EUP-LA)
Tel 976 600813
- Web: <http://www.unizar.es/actm/home.htm>

Área de Mecánica de Fluidos:

- Edificio Torres Quevedo, Campus Río Ebro (ver sede central)
Zaragoza. Tel 976 761881. Fax 976 761882
- Edificio Betancourt, Campus Río Ebro.
Zaragoza. Tel 976 761881. Fax 976 761882
- Facultad de Ciencias, Campus San Francisco.
Zaragoza. Tel 976 763432
- Escuela Politécnica Superior de Huesca, (EPS-H)
Tel 974 761329
- Web: <http://www.unizar.es/amf>

1.3 CARGOS DEL DEPARTAMENTO

José Ignacio Peña Torre	Director
Jorge Barroso Estébanez	Secretario
Francisco José Lazaro Osoro	Coordinador del ACMIM
Juan Carlos Díez Moñúx	Representante del ACMIM en C. Permanente
Luis Manuel Cerecedo Figueroa	Coordinador del AMF
Javier Murillo Castarlenas	Representante del AMF en C. Permanente
Macarena Esteban Ballestín	Representante del PAS en C. Permanente

1.4 ACTIVIDADES DE GESTIÓN ACADÉMICA E INVESTIGADORA DEL DEPARTAMENTO

Dr. Luis A. Angurel Lambán	Director del Servicio General de Apoyo a la Investigación de UZ.
Dña. Macarena Esteban Ballestín	Miembro de la Junta de Escuela EINA.
Dr. Germán de la Fuente Leis	Miembro de la Comisión de Área de Ciencia y Tecnología de Materiales, CSIC.
Dr. Norberto Fueyo Diaz	Coordinador del Programa de Doctorado en Ingeniería Mecánica. Coordinador del Programa de Doctorado en Mecánica de Fluidos. Miembro de la Comisión de Doctorado de la UZ.
Dr. César González Cebollada	Miembro de la Junta de Escuela de la EPS-Huesca Miembro de la Comisión de Plan de Estudios de Ingeniero Agrónomo. EPS-H. Director del Diploma de Especialización e Infraestructuras Hidráulicas y Ambientales en el Medio Urbano (EUP La Almunia).
Dra. Pilar García Navarro	Directora del Máster Propio Ingeniería de de los Recursos Hídricos (EINA, Unizar). Miembro de la Comisión ANECA de acreditación de Profesores Titulares de Ingeniería y Arquitectura
Dr. Ángel Larrea Arbáizar	Miembro panel de evaluación proyectos Explora del MINECO
Dra. M ^a . Dolores Mariscal Masot	Miembro del Consejo de Gobierno de la UZ. Miembro del Claustro de la UZ. Miembro de la Junta de Escuela EINA. Subdirectora de Relaciones con Instituciones y Empresas de la EINA. Miembro de la Comisión de Estudios de Posgrado de la UZ.
Dr. Rafael Navarro Linares	Miembro del Consejo de Gobierno de la UZ. Miembro del Claustro de la UZ. Miembro de la Junta de Escuela EINA.
Dra. Patricia Oliete Terraz	Miembro de la Comisión de Estudios de Grado de la UZ. Miembro de la Comisión de Calidad de la Actividad Docente de la UZ.

Dr. José Ángel Pardo Gracia

Miembro de la Comisión de Garantía de Calidad del Máster “Materiales Nanoestructurados para aplicaciones Nanotecnológicas”

Dr. José Ignacio Peña Torre

Vocal de la Sociedad Española de Materiales
Vicedirector del Instituto Universitario Mixto de Ciencia de Materiales de Aragón ICMA (CSIC-Universidad de Zaragoza).

Dr. Javier Rubín Llera

1.5 MIEMBROS DEL ÁREA DE CIENCIA DE MATERIALES E INGENIERÍA METALÚRGICA

1.5.1 Escuela de Ingeniería y Arquitectura, Zaragoza

Catedráticos

Dr. Luis Alberto Angurel Lambán	UZ	976 76 2520	angurel@unizar.es
Dr. Rafael Navarro Linares	UZ	976 76 2529	rnavarro@unizar.es
Dr. José Ignacio Peña Torre	UZ	876 55 5153	jipena@unizar.es
Dr. José Antonio Puértolas Rrafales	UZ	976 76 2521	japr@unizar.es

Profesor de Investigación del CSIC

Dr. Germán F. de la Fuente Leis	CSIC *	976 76 2527	xerman@unizar.es
---------------------------------	--------	-------------	------------------

Investigador Científico del CSIC

Dr. Ángel Larrea Arbáizar	CSIC *	876 55 5125	alarrea@unizar.es
---------------------------	--------	-------------	-------------------

Profesores Titulares

Dr. Miguel Artigas Alava	UZ	876 55 5139	martigas@unizar.es
Dr. Miguel Castro Corella	UZ	976 76 2528	mcastro@unizar.es
Dr. José Carlos Díez Moñux	UZ	976 76 2526	monux@unizar.es
Dr. Francisco José Lázaro Osoro	UZ	876 55 5152	osoro@unizar.es
Dra. M. Antonieta Madre Sediles	UZ	976 76 2617	amadre@unizar.es
Dra. M. Dolores Mariscal Masot	UZ	976 76 2182	mmarisca@unizar.es
Dr. Jesús A. Martín Sanjosé	UZ	976 76 2618	martin@unizar.es
Dr. Mario Mora Alfonso	UZ	876 55 5345	mmora@unizar.es
Dra. Patricia Oliete Terraz	UZ	876 55 5605	poliete@unizar.es
Dr. José Ángel Pardo Gracia	UZ	876 55 5604	jpardo@unizar.es
Dr. Ricardo Ríos Jordana	UZ	976 76 2522	ricrios@unizar.es
Dr. José Antonio Rojo Martínez	UZ	876 55 5136	jarojo@unizar.es
Dr. Javier Rubín Llera	UZ	976 76 2524	jrubin@unizar.es
Dr. Andrés Sotelo Mieg	UZ	976 76 2617	asotelo@unizar.es
Dr. Anselmo Villellas Malo	UZ	876 55 5141	anvima@unizar.es

Científico Titular del CSIC

Dra. Elena Martínez Fernández	CSIC *	876 55 5263	elenamar@unizar.es
-------------------------------	--------	-------------	--------------------

Titulada Superior del CSIC

Dra. Ing. Ruth Lahoz Espinosa	CSIC *	976 76 1959	rlahoz@unizar.es
-------------------------------	--------	-------------	------------------

Profesores Contratados Doctor

Dr. Hippolyte Amaveda	UZ	876 55 5603	hippo@unizar.es
Dra. Eva Natividad Blanco	UZ	876 55 5311	evanat@unizar.es

Contratados del CSIC

Dra. Isabel de Francisco García	CSIC *	976 76 2527	idefran@unizar.es
Dr. Miguel Angel Laguna Bercero	CSIC *	876 55 5152	malaguna@unizar.es
Dr. Vassili Lennikov	CSIC *	876 55 5136	lennikov@unizar.es

Personal Técnico y Técnico contratado

Ing. Téc. Carlos Luis Estepa Millán	CSIC*	976 76 2523	cestepa@unizar.es
D. Carlos Borrell Sanz	CSIC	876 55 5330	cjborrel@unizar.es
D. Israel Cabistany García	UZ	876 55 5151	israelcp@unizar.es
D. José Antonio Gómez García	UZ	876 55 5151	jogomez@unizar.es
Dña. Celia Mezquita Orero	UZ	876 55 5155	mezquita@unizar.es

Personal Investigador Contratado

D. Fco. Javier Pascual Aranzana	UZ	876 55 5264	jpascual@unizar.es
Dr. Daniel Sola Martínez	UZ	876 55 5601	dsola@unizar.es

Becarios y colaboradores

D. Sergio Alonso Lozano	Becario OTRI
D. Andrés Anadón Bayo	Becario OTRI
Dña. Irene Andreu Blanco	Becaria CSIC
D. José Antonio Cebollero Abián	Becario FPI
D. Carlos Concheso Doria	Becario OTRI
D. Sergio García Álvarez	Becario OTRI
D. María José Lacadena Muro	Becaria OTRI
D. Carlos Laliena Iranzo	Becario OTRI
D. Cristian Lavieja Belanche	Becario OTRI
D. Guillermo Liendo Corujo	Becario OTRI
D. Hernán Monzón Alcázar	Becario CSIC
Dña. Ana Belén Núñez Chico	Becaria OTRI
D. Shahed V. Rasekh Modabberi	Becario OTRI
D. Juan Ramón Soler Costa	Becario OTRI
Dña. María Tomás Gimeno	Becaria DGA
D. Fco. Javier Tramullas Saz	Becario OTRI
D. Alejandro Tur Gil	Becario OTRI

1.5.2 Escuela Universitaria Politécnica de La AlmuniaProfesor

Dr. Juan C. Sánchez Catalán	976 600 813	jucasan@unizar.es
-----------------------------	-------------	-------------------

* En el departamento están integradas personas del Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón (centro mixto Universidad de Zaragoza-CSIC) que dependen administrativamente del CSIC.

1.6 MIEMBROS DEL ÁREA DE MECÁNICA DE FLUIDOS

La mayor parte del personal docente e investigador del AMF está adscrito al Laboratorio de Investigación en Fluidodinámica y Tecnologías de Combustión (LIFTEC), Centro Mixto UZ-CSIC.

1.6.1 Escuela de Ingeniería y Arquitectura, Zaragoza

Catedráticos

Dr. Javier Ballester Castañer	976 76 2153	ballester@unizar.es
Dr. Norberto Fueyo Díaz	976 76 2959	Norberto.Fueyo@unizar.es
Dra. Pilar García Navarro	876 55 5057	pigar@unizar.es
Dr. Guillermo Hauke Bernardos	876 55 5315	ghauke@unizar.es

Investigador Científico del CSIC

Dr. Antonio Lozano Fantoba	976 506520	alozano@litec.csic.es
----------------------------	------------	-----------------------

Profesores Titulares

Dr. Francisco Alcrudo Sánchez	876 55 5314	alcrudo@unizar.es
Dr. Jorge Barroso Estébanez	876 55 5247	jbarroso@unizar.es
Dr. Javier Blasco Alberto	876 55 5048	jablasal@unizar.es
Dra. Pilar Brufau García	876 55 5051	brufau@unizar.es
Dr. José Ignacio García Palacín	976 76 2518	ignacio@unizar.es
Dr. Jesús J. Martín Yagüe	876 55 5245	jjmartin@unizar.es
Dr. Antonio Pascau Benito	876 55 5056	pascau@unizar.es

Científicos Titulares del CSIC

Dr. Félix Barreras Toledo	976 506520	felix@litec.csic.es
Dr. Santiago Jiménez Torrecilla	976 506520	yago@litec.csic.es
Dr. Luis Valiño García	976 506520	valino@litec.csic.es

Profesores Contratado Doctor

Dr. Luis Cerecedo Figueroa	976 76 2672	cerecedo@unizar.es
Dr. Juan Antonio García Rodríguez	876 55 5313	juanto@unizar.es

Profesores Ayudante Doctor

Dr. Esteban Calvo Bernad	876 55 5312	calvober@unizar.es
Dr. Javier Murillo Castarlenas	876 55 5317	jmurillo@unizar.es

Profesores Eméritos

Dr. Luis Aísa Miguel	876 55 5055	laisa@unizar.es
Dr. César Dopazo García	876 55 5054	dopazo@unizar.es

Personal de Laboratorio de la UZ

D. David Vinués Ulecía	976 76 2229	dvinues@unizar.es
D. Pedro José Vidal Artal	976 76 2229	pvidal@unizar.es

Personal Administrativo

Dña. Olga Cebolla Pérez	876 55 5053	olgac@unizar.es
Dña. Isabel Dendariena	976 506520	gerencia.liftec@csic.es
Dña. M. Pilar Ezquerria Sainz-Aja	976 76 1881	ezquerria@unizar.es
Dña. M ^a Dolores Márquez Ortiz	976 506520	lola@litec.csic.es

Personal Técnico del LITEC

D. Alberto Campos Aybar	Oficial (CSIC)
D. Luis Ojeda Arcas	Oficial (DGA)
D. José Antonio Picazo Alda	Técnico medio OPI
D. Antonio Pina Artal	Técnico medio OPI

Investigadores contratados UZ

D. Mario G. Angeloni	Proyecto SGI
Dña. Melania Artigas	Becario SGI
Dra. Ana Cubero García	Proyecto SGI
Dr. Antonio Gómez Samper	Proyecto SGI
D. Ennio Luciano	Proyecto SGI
D. Adrián Martínez Lipa	Becario SGI
D. Álvaro Muelas	Proyecto OTRI
Dr. Radu Mustata Oroviceanu	Proyecto OTRI
D. Alberto Sánchez Insa	Proyecto OTRI
D. David Serrano García	Proyecto OTRI
D. Álvaro Sobrino Calvo	Proyecto SGI
D. Ángel Soria Lozano	Proyecto UZ
D. Daniel Sebastián García	Becario SGI

Becarios y Colaboradores

Dña. Laura Abadía Albas	Becaria OTRI
D. Eduardo Alvarez	Becario Colaboración
D. Javier Briz Alastrué	Colaborador DGA
D. Daniel Caviedes Voullième	Becario FPI
D. Ramón Chordá Pérez	Colaborador OTRI
D. Luis Cifuentes Rubio	Becario FPI
D. Leonard E. Dueñas Gutiérrez	Becario JAE
D. Javier Fernández Pato	Becario OTRI
D. Ángel García Betés	Becario OTRI
D. Diego Irisarri Jiménez	Becario FPI
D. Eduardo Jimeno	Becario OTRI
D. Asier Lacasta Soto	Becario FPI
D. Fernando Lizarraga Rocal	Becario OTRI
D. Adrián Martínez Lipe	Proyecto OTRI
D. Mario Morales Hernández	Becario DGA
D. Adrián Navas	Becario OTRI
D. Benjamín Negro	Becario OTRI
D. Jaime Nieto Usón	Proyecto OTRI
D. Alberto Rodríguez Remón	Becario FEUZ
Dña. Ana Pilar Ruiz Garcés	Proyecto CSIC
D. Marcos Salinas Fraile	Contratado SGI
D. Eduardo Tizné Larroy	Becario OTRI

1.6.2 Facultad de Ciencias, ZaragozaCatedrática

Dra. Pilar García Navarro

876 55 5057

pigar@unizar.es

1.6.3 Escuela Politécnica Superior, Huesca

Profesor Titular

Dr. Ricardo Aliod Sebastián 974 23 9329 raliod@unizar.es

Profesor Contratado Doctor

Dr. César González Cebollada 974 29 2660 cesargon@unizar.es

Investigadores Contratados

D. Enrique Faci Lobera	Contrato B TC-ARAI
Dña. Susana García Asín	Contrato A TC-INNPACTO
Dña. Jara Paño Lacasa	Contrato B TC-INNPACTO
D. Patricia Seral Escar	Contrato B OTRI

Becarios Colaboradores

D. Roberto González	Becario TC-OTRI
Dña. Elena Mayboroda	Becaria TC-OTRI

1.6.4 Escuela Universitaria Politécnica de Teruel

Profesor Asociado

D. David Perales Cortel 978 61 8153 dperales@unizar.es

1.7 PERSONAL DEL NEGOCIADO

Jefe de Negociado

Dña. M. Macarena Esteban Ballestín 876 55 5132 macaeste@unizar.es

Administrativo

Dña. M. Soledad Martín Almeida 976 76 1958 somartin@unizar.es

ACTIVIDAD DOCENTE DEL DEPARTAMENTO. CURSO 2014/15

2.1 DOCENCIA EN LA EINA. ZARAGOZA

2.1.1 Grados

2.1.1.1 Grado en Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto

Curso	Asignatura	Profesores
3	<i>Diseño y desarrollo de piezas de Plástico</i>	M. Castro
1	<i>Materiales</i>	A. Sotelo, M.A. Madre
3	<i>Procesos y materiales Industriales Avanzados</i>	M.A. Madre, R. Ríos

2.1.1.2 Grado en Ingeniería Eléctrica

Curso	Asignatura	Profesores
2	<i>Ingeniería de Materiales</i>	M.D. Mariscal, M. Mora
2	<i>Mecánica de Fluidos</i>	A. Pascau

2.1.1.3 Grado en Ingeniería Mecánica

Curso	Asignatura	Profesores
2	<i>Fundamentos de Ingeniería de Materiales</i>	J. Martín, E. Natividad, P.B. Oliete
2	<i>Tecnología de Materiales</i>	M. Artigas, M. Castro L.A. Angurel
2	<i>Mecánica de Fluidos</i>	P. Brufau, J. Martín, J. Barroso
2	<i>Máquinas e Instalaciones de Fluidos</i>	E. Calvo, J.A. García, J. Murillo
2	<i>Diseño de Instalaciones de Fluidos</i>	J. Ballester, J. Blasco
4	<i>Materiales Industriales Avanzados</i>	M.A. Madre, R. Ríos
4	<i>Hidráulica y Neumática Industrial</i>	J.I. García

2.1.1.4 Grado en Ingeniería Electrónica y Automática

Curso	Asignatura	Profesores
2	<i>Ingeniería de Materiales</i>	J.C. Díez, F.J. Lázaro
3	<i>Mecánica de Fluidos</i>	N. Fueyo

2.1.1.5 Grado en Ingeniería Química

Curso	Asignatura	Profesores
2	<i>Ingeniería de Materiales</i>	M.D. Mariscal
1	<i>Física II</i>	R. Navarro, J. Rubín
2	<i>Mecánica de Fluidos</i>	G. Hauke
3	<i>Fluidotecnia</i>	J. Ballester
3	<i>Experimentación en Ingeniería Química</i>	F. Alcrudo

2.1.1.6 Grado en Ingeniería de Tecnologías Industriales

Curso	Asignatura	Profesores
2	<i>Fundamentos de Ingeniería de Materiales</i>	J.A. Rojo, J.A. Pardo, H. Amaveda
2	<i>Mecánica de Fluidos</i>	I. García, P. García, N. Fueyo
2	<i>Máquinas e Instalaciones de Fluidos</i>	F. Alcrudo, J.A. García, G. Hauke
2	<i>Tecnología de Materiales</i>	A. Villellas, J.A. Puértolas, R. Ríos

2.1.2 Actividades Académicas Complementarias

Cuatrim	Asignatura	Profesores
-	<i>Introducción al Análisis de Fallos en los Materiales</i>	R. Ríos
-	<i>Reciclado de Materiales para un Desarrollo Sostenible</i>	R. Ríos
-	<i>Recursos Hídricos</i>	P. García, J. Murillo
-	<i>Taller de Neumática</i>	J.I. García
-	<i>Taller de Oleohidráulica</i>	J.I. García

2.1.3 Libre Elección

Cuatrim	Asignatura	Profesores
-	<i>Reciclado de Materiales</i>	R. Ríos
-	<i>Recursos Hídricos</i>	P. García

2.1.4 Másteres Universitarios

2.1.4.1 Máster Universitario en Arquitectura.

Asignatura	Profesores
<i>Materiales Innovadores en Arquitectura</i>	M. Castro, R. Ríos

2.1.4.2 Máster Universitario en Ingeniería Biomédica.

Asignatura	Profesores
<i>Materiales y Tratamientos Superficiales para Prótesis e Implantes</i>	M. Castro, J.A. Pardo
<i>Biomecánica y Biomateriales</i>	J.A. Puértolas
<i>Ingeniería de Tejidos y Andamiajes</i>	J.I. Peña
<i>Tecnologías de Captación de Imágenes médicas</i>	F.J. Lázaro

2.1.4.3 Máster Universitario en Ingeniería Industrial.

Asignatura	Profesores
<i>Ingeniería de Fluidos</i>	F. Alcrudo, J. Ballester
<i>Máquinas e Instalaciones de Fluidos</i>	L. Cerecedo

2.1.4.4 Máster Universitario en Ingeniería Mecánica.

Asignatura	Profesores
<i>Deformación y Fractura de Materiales</i>	J.A. Puértolas, L.A. Angurel
<i>Materiales Avanzados en Ingeniería Mecánica</i>	R. Ríos, A. Villellas
<i>Centrales Hidráulicas y Eólicas</i>	G. Hauke, F. Alcrudo, E. Calvo
<i>Instrumentación y Simulación de Flujo de Fluidos</i>	J.A. García, A. Pascau

2.1.4.5 Máster Propio en Ingeniería de los Recursos Hídricos.

Asignatura	Profesores
<i>Fundamentos de Hidrología</i>	P. García
<i>Fundamentos de Hidrodinámica</i>	P. García, J.I. García, A. Pascau, L. Aísa
<i>Sistemas Fluviales</i>	P. Brufau
<i>Redes de Distribución</i>	J.I. García, C. González

2.1.4.6 Máster Propio en Ingeniería de Tuberías.

Asignatura	Profesores
<i>Principios de Termodinámica.</i>	F. Alcrudo
<i>Mecánica de Fluidos. Conceptos básicos</i>	F. Alcrudo
<i>Cálculo de pérdidas de carga</i>	F. Alcrudo
<i>Hidráulica práctica</i>	F. Alcrudo

2.1.4.7 Máster Propio en Rotating Machinery.

Título	Profesores
<i>Principles of Turbomachinery</i>	F. Alcrudo
<i>Pumps & applications</i>	G. Hauke

2.1.4.8 Departamentos-G-9/Libre Elección en Másteres.

Asignatura	Profesores
<i>Reciclado de Materiales</i>	R. Ríos
<i>Recursos Hídricos</i>	P. García

2.2 DOCENCIA EN LA FACULTAD DE CIENCIAS, ZARAGOZA**2.2.1 Grados****2.2.1.1 Grado en Física**

Curso	Asignatura	Profesores
4 y 5	<i>Física de Fluidos</i>	P. García

2.2.2 Másteres Universitarios**2.2.2.1 Máster Universitario en Materiales Nanoestructurados para Aplicaciones Nanotecnológicas.**

Asignatura	Profesores
<i>Preparación de Materiales Nanoestructurados</i>	J.A. Pardo
<i>Caracterización I: Técnicas Físico-Químicas</i>	J. Rubín, J.A. Pardo
<i>Trabajo Multidisciplinar Académicamente Dirigido</i>	J.A. Pardo, J. Rubín

2.2.2.2 Máster Universitario en Física y Tecnología Físicas.

Asignatura	Profesores
<i>Técnicas Experimentales en Física</i>	M. Castro, J.C. Díez, M.A.Laguna
<i>Láser: Fundamentos, Procesos industriales y Procesado de Materiales</i>	J.I. Peña

2.2.2.3 Máster Universitario Erasmus Mundus en Ingeniería de Membranas.

Asignatura	Profesores
<i>Preparación de Materiales Nanoestructurados</i>	J.A. Pardo

2.3 DOCENCIA EN LA FACULTAD DE EDUCACIÓN, ZARAGOZA**2.3.1 Másteres Universitarios**

2.3.1.1 Máster Universitario en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas, Artísticas y Deportivas.

Asignatura	Profesores
<i>Contenidos Disciplinarios de Tecnología</i>	M. Castro, R. Ríos

2.4 DOCENCIA EN LA EPS, HUESCA**2.4.1 Ingeniería Agrónoma.**

Curso	Asignatura	Profesores
3	<i>Hidráulica</i>	R. Aliod, C. González
3	<i>Tecnología Hidráulica</i>	C. González
3	<i>Mecánica de Fluidos</i>	R. Aliod

2.4.2 Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural.

Curso	Asignatura	Profesores
3	<i>Hidráulica</i>	C. González
1	<i>Física I</i>	C. González
1	<i>Física II</i>	C. González

2.4.3 Grado en Ciencias Ambientales.

Curso	Asignatura	Profesores
1	<i>Bases Físicas del Medio Ambiente</i>	C. González
2	<i>Meteorología y Climatología</i>	C. González

2.5 DOCENCIA EN LA EUP, TERUEL

2.5.1 Grado en Ingeniería Electrónica y Automática.

Curso	Asignatura	Profesores
1	<i>Termodinámica Técnica y Fundamentos de Transmisión de Calor</i>	D. Perales
1	<i>Mecánica de Fluidos</i>	D. Perales

2.6 DOCENCIA EN LA EUP LA ALMUNIA

2.6.1 Grado en Ingeniería Mecatrónica.

Asignatura	Profesores
<i>Ingeniería de Materiales</i>	J.C. Sánchez-Catalán

2.6.2 Grado en Ingeniería de Organización Industrial (Formato presencial y on_line)

Asignatura	Profesores
<i>Ingeniería de Materiales</i>	J.C. Sánchez-Catalán

2.7 PROYECTOS FIN DE CARRERA

- AUTOR: Álvaro Bautista Gómez
TITULACIÓN: Ing. Industrial, EINA, Zaragoza
DIRECTOR: Guillermo Hauke Bernardos
TÍTULO: Influencia de los defectos geométricos en el comportamiento de las uniones multimaterial en la aeronáutica.
- AUTOR: Héctor Beltrán Larred
TITULACIÓN: Ing. Química, EINA, Zaragoza
DIRECTOR: Juan Antonio García Rodríguez
TÍTULO: Influencia de la viscosidad y de parámetros geométricos en atomizadores Venturi-Vórtice.
- AUTOR: Miguel Cámara Sanz
TITULACIÓN: Ing. Química, EINA, Zaragoza
DIRECTOR: Carlos Montañés Bernal
PONENTE: Norberto Fueyo Díaz
TÍTULO: Simulación de la zona de recuperación de calor en una central termoeléctrica.
- AUTOR: Eduardo Gimeno Escobedo
TITULACIÓN: Ing. Química, EINA, Zaragoza
DIRECTOR: Norberto Fueyo Díaz
TÍTULO: Exploración y representación de los mecanismos de oxidación de butano para la simulación de llamas en la industria.
- AUTOR: Ricardo Lorient Vadillo
TITULACIÓN: Ing. Química, EINA, Zaragoza
DIRECTOR: Luis Manuel Cerecedo Figueroa
TÍTULO: Estudio experimental sobre la concentración de burbujas de vapor en cavitación hidrodinámica mediante análisis de imágenes.
- AUTOR: Andrés Almazán Acebo
TITULACIÓN: Ing. Industrial, EINA, Zaragoza
DIRECTOR: Daniel Sola Martínez
PONENTE: Patricia Oliete Terraz
TÍTULO: Fabricación y caracterización del compuesto eutéctico MgO-MgSZ dopado con Ni/Co para aplicaciones termofotovoltaicas.
- AUTOR: Izaskun Jaca Equiza
TITULACIÓN: Ing. Industrial, EINA, Zaragoza
DIRECTOR: Guillermo Hauke Bernardos
TÍTULO: Simulación 3D de flujos aerodinámicos con adaptatividad y estimación de error con el VMS.
- AUTOR: Eduardo Arias Egido
TITULACIÓN: Ing. Industrial, EINA, Zaragoza
DIRECTOR: Daniel Sola Martínez
CODIRECTOR: José Ángel Pardo Gracia
TÍTULO: Fabricación mediante fusión zonal con láser y caracterización microestructural, mecánica, térmica y óptica de vidrios de aluminosilicato dopados con tierras raras.

- AUTOR: Andrea Collado Betrán
TITULACIÓN: Ing. Química, EINA, Zaragoza
DIRECTOR: Carmen Artal Lahoz
CODIRECTOR: José Ignacio Peña Torre
TÍTULO: Evaluación y caracterización de soluciones basadas en TiO₂. Caracterización de la actividad fotocatalítica y aplicaciones potenciales en electrodomésticos.
- AUTOR: María Esteban Lázaro
TITULACIÓN: Ing. Industrial, EINA, Zaragoza
DIRECTOR: Fco. Javier Pascual Aranzana
PONENTE: José Antonio Puértolas Rrafales
TÍTULO: Caracterización mecánica de materiales compuestos de base carbono (1-2 D) y polietileno de ultra alto peso molecular (UHMWPE).
- AUTOR: Inés Ballano Vicente
TITULACIÓN: Ing. Industrial, EINA, Zaragoza
DIRECTOR: Imade Koutiri
PONENTE: Guillermo Hauke Bernardos
TÍTULO: Concepción de una máquina de impresión 3D.
- AUTOR: Darío Cinca Fuertes
TITULACIÓN: Ing. Industrial, EINA, Zaragoza
DIRECTOR: Joseph Fabre
PONENTE: Guillermo Hauke Bernardos
TÍTULO: Demostración de la navegabilidad de productos aeronáuticos.
- AUTOR: Paloma Pilar Collar Ocampo
TITULACIÓN: Ing. Industrial, EINA, Zaragoza
DIRECTOR: José Ignacio García Palacín
TÍTULO: Plan de calidad para una nueva línea de producción.
- AUTOR: Joseba Félix García García
TITULACIÓN: Ing. Industrial, EINA, Zaragoza
DIRECTOR: José Antonio Puértolas Rrafales
TÍTULO: Caracterización eléctrica de materiales compuestos de base grafeno.
- AUTOR: Antonio García Girón
TITULACIÓN: Ing. Industrial, EINA, Zaragoza
DIRECTOR: Daniel Sola Martínez
PONENTE: José Ignacio Peña Torre
TÍTULO: Mecanizado por láser de cerámicas avanzadas y vitrocerámicas en medios líquidos.
- AUTOR: Jorge Gómez Conchán
TITULACIÓN: Ing. Industrial, EINA, Zaragoza
DIRECTOR: Alodia Utrilla Orera
CODIRECTOR: Miguel Ángel Laguna Bercero
TÍTULO: Optimización de cátodos de pilas de combustible SOFC mediante infiltración de catalizadores.
- AUTOR: Laura Suárez Broto
TITULACIÓN: Ing. Industrial, EINA, Zaragoza

- DIRECTOR: Benedikt Albert
PONENTE: Miguel Castro Corella
TÍTULO: Ensayos destructivos y no destructivos sobre compuestos de matriz cerámica para aplicaciones aeronáuticas.
- AUTOR: José Ricardo Gómez Martín
TITULACIÓN: Ing. Industrial, EINA, Zaragoza
DIRECTOR: Fabrice Mantelet
PONENTE: Guillermo Hauke Bernardos
TÍTULO: Desarrollo y optimización de procesos de gestión interna de productos.
- AUTOR: Natalia Lucia Parra
TITULACIÓN: Ing. Industrial, EINA, Zaragoza
DIRECTOR: Juan Antonio García Rodríguez
TÍTULO: Influencia de la viscosidad en las características del aerosol generado por un dispositivo.
- AUTOR: Víctor Llorente Lázaro
TITULACIÓN: Ing. Industrial, EINA, Zaragoza
DIRECTOR: Antonio Pascau Benito
TÍTULO: Simulación numérica de flujos magnetoreológicos.
- AUTOR: Álvaro Muelas Expósito
TITULACIÓN: Ing. Industrial, EINA, Zaragoza
DIRECTOR: Javier Ballester Castañer
CODIRECTOR: Luciano Ennio Gionvanni
TÍTULO: Desarrollo de una herramienta de cálculo de instalaciones de flujo compresible.
- AUTOR: Ana Naval Martín
TITULACIÓN: Ing. Industrial, EINA, Zaragoza
DIRECTOR: Francisco Alcrudo Sánchez
TÍTULO: Estudio de métodos de dimensionado y diseño de instalaciones de transporte neumático de sólidos en fase dispersa.
- AUTOR: Jaime Nieto Usón
TITULACIÓN: Ing. Industrial, EINA, Zaragoza
DIRECTOR: Javier Ballester Castañer
CODIRECTOR: Ángel Soria Lozano
TÍTULO: Modelado y estudio de una central térmica de ciclo combinado a carga parcial.
- AUTOR: Alejandro Sierra Luño
TITULACIÓN: Ing. Industrial, EINA, Zaragoza
DIRECTOR: Antonio Pascau Benito
TÍTULO: Análisis computacional de la dispersión de contaminantes en entornos urbanos.
- AUTOR: Cristina Zaragoza Cobos
TITULACIÓN: Ing. Industrial, EINA, Zaragoza
DIRECTOR: Patrick Kuszla
PONENTE: Guillermo Hauke Bernardos
TÍTULO: Simulation numérique de la séparation d'un lanceur et de son aéroporteur
PROJET EOLE.

AUTOR: Jorge Guardia Valenzuela
TITULACIÓN: Ing. Industrial, EINA, Zaragoza
DIRECTOR: Alessandro Bertarelli
PONENTE: José Ángel Pardo
TÍTULO: Desarrollo y caracterización de un nuevo material compuesto de matriz
gráfitica para aplicaciones de transferencia de calor.

AUTOR: Luis Serrano Delgado
TITULACIÓN: Ing. Industrial, EINA, Zaragoza
DIRECTOR: Juan Antonio García, Félix Barreras y Antonio Lozano
TÍTULO: Estudio del enfriamiento del aire de refrigeración en un proceso de
fabricación de botellas de vidrio mediante atomización de agua.

2.8 TRABAJO FIN DE GRADO

- AUTOR: Luis Gabriel Aguerri Fernández
TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de Tecnologías Industriales, EINA, Zaragoza
DIRECTOR: Pilar García Navarro y Mario Morales Hernández
TÍTULO: Desarrollo de un módulo de estructuras internas para la simulación de flujo 1D transitorio superficial.
- AUTOR: Carlos Martín Vidaller
TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de Tecnologías Industriales, EINA, Zaragoza
DIRECTOR: Luis Manuel Cerecedo Figueroa y José Luis Santolaya Sáenz
TÍTULO: Diseño y construcción de una instalación experimental para ensayos de cavitación hidrodinámica.
- AUTOR: Laura Alegre Lavilla
TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Mecánica, EINA, Zaragoza
DIRECTOR: Depturia Piotin
PONENTE: María Antonieta Madre Sediles
TÍTULO: Investigations of biofilm on surfaces of titanium-silver sinters.
- AUTOR: Mario Barcelona Morlanes
TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Mecánica, EINA, Zaragoza
DIRECTORA: Patricia Oliete Terraz
TÍTULO: Procesado por fusión zonal con láser y Caracterización de cerámicas eutécticas $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-YB}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}$ para aplicaciones Termofotovoltaicas.
- AUTOR: Antonio Bruned Pons
TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Química, EINA, Zaragoza
DIRECTOR: Hippolyte Amaveda y Andrés E. Sotelo Mieg
TÍTULO: Mejora de propiedades de transporte en Materiales Bi-2212, dopados con Pb y Ag, Usando procesos químicos y prensado Uniaxial en caliente.
- AUTOR: Miguel Peña Puértolas
TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Mecánica, EINA, Zaragoza
DIRECTOR: Santiago Jimenez Torrecilla y Esteban Calvo Bernad
TÍTULO: Instalación de aspiración y filtrado de polvo de granza de polietileno.
- AUTOR: Paula Márquez Agustín
TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Mecánica, EINA, Zaragoza
DIRECTOR: Daniel Leidermarck
PONENTE: Miguel José Artigas Álava
TÍTULO: Evaluation of material parameters of cast Iron constitutive model.
- AUTOR: David Sánchez Mayayo
TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Electrónica y Automática, EINA, Zaragoza
DIRECTOR: Juan Antonio García Rodríguez y José Luis Santolaya Sáenz
TÍTULO: Influencia de las propiedades del fluido en la tasa de nebulización en atomizadores ultrasónicos.
- AUTOR: Sara Márquez Agustín
TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Mecánica, EINA, Zaragoza
DIRECTOR: Daniel Leidermarck

- PONENTE: Miguel José Artigas Álava
TÍTULO: Modelling the constitutive behaviour of Cast.
- AUTOR: Elena Pellicer Rubio
TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Mecánica, EINA, Zaragoza
DIRECTOR: José Ignacio Peña Torre
TÍTULO: Deposición en superficies vitrocerámicas Mediante la técnica de transferencia de Material asistido por láser.
- AUTOR: Melania Artigas Ortega
TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Química, EINA, Zaragoza
DIRECTOR: Mario Angeloni y Javier Ballester Castañer
TÍTULO: Modelado de evaporación y combustión de Gotas para caracterización de Combustibles líquidos.
- AUTOR: Itziar Ríos Ruiz
TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de Tecnologías Industriales, EINA, Zaragoza
DIRECTOR: Alejandro Tur Gil
PONENTE: José Ignacio Peña Torre
TÍTULO: Influencia del medio en la corrosión en Aceros empleados en electrodomésticos.
- AUTOR: Víctor Villagrasa Martínez
TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de Tecnologías Industriales, EINA, Zaragoza
DIRECTOR: Daniel Sola Martínez
PONENTE: Patricia B. Oliete Terraz
TÍTULO: Fabricación mediante solidificación Direccional por zona flotante asistida por Láser y caracterización del compuesto Eutéctico mgo-mgai204 dopado con Ni/Co para aplicaciones termofotovoltaicas hierro.
- AUTOR: Adrián Martínez Lipe
TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Química, EINA, Zaragoza
DIRECTOR: Mario Angeloni y Javier Ballester Castañer
TÍTULO: Diseño, construcción y prueba de una sonda para muestreo de hollín procedente de combustible líquidos.
- AUTOR: Daniel Sebastián García
TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Química, EINA, Zaragoza
DIRECTOR: David Serrano García y Javier Ballester Castañer
TÍTULO: Efecto de la geometría del orificio sobre el flujo en quemadores de gas.
- AUTOR: Daniel Galindo Usón
TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Mecánica, EINA, Zaragoza
DIRECTOR: Javier Murillo Castarlenas
TÍTULO: Desarrollo de una herramienta de simulación de flujo granular.
- AUTOR: Roberto Palacios González
TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Mecánica, EINA, Zaragoza
DIRECTOR: Cats Rwth
PONENTE: Javier Amadeo Blasco Alberto
TÍTULO: Validation of rigid wind turbine simulations using nrel phase vi experiment.

AUTOR: Peña Pérez Bendicho
TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Mecánica, EINA, Zaragoza
DIRECTOR: Javier Ballester Castañer
TÍTULO: Proyecto para abastecimiento de agua potable en comuna rural del África Austral.

AUTOR: Alejandro Sola Almagro
TITULACIÓN: Grado en Ingeniería Mecánica, EINA, Zaragoza
DIRECTOR: Javier Amadeo Blasco Alberto
TÍTULO: Desarrollo de un entorno virtual 3D de entrenamiento de diseñadores de tuberías.

2.9 TRABAJO FIN DE MÁSTER

AUTOR: Sergio García Álvarez
TITULACIÓN: Máster Universitario en Ingeniería Mecánica, EINA, Zaragoza
DIRECTOR: Alejandro Tur Gil
PONENTE: Ricardo Ríos Jordana
TÍTULO: Estudios electroquímicos en materiales y procesos industriales.

AUTOR: Laura Abadías Albás
TITULACIÓN: Máster Universitario en Mecánica Aplicada, EINA, Zaragoza
DIRECTOR: Luis Manuel Cerecedo Figueroa
TÍTULO: Estudio experimental de la hidrodinámica de flujos cavitantes. Optimización de un equipo de Cavitación Hidrodinámica.

AUTOR: Ángel Sanz Felipe
TITULACIÓN: Máster en Física y Tecnologías Físicas, Fac. de Ciencias, Zaragoza
DIRECTOR: José Ángel Pardo Gracia
TÍTULO: Caracterización de materiales ferroicos por técnicas de microscopía de sonda local.

AUTOR: Javier Uliaque Budría
TITULACIÓN: Máster en Ingeniería de los Recursos Hídricos. EPS Huesca
DIRECTOR: César González Cebollada
TÍTULO: Diseño y dimensionado de red de riego a presión.

2.10 TESIS DOCTORALES LEÍDAS

DOCTORANDO: Pilar Remacha Gayán
DIRECTOR: Javier Ballester Castañer, Santiago Jiménez Torrecilla
TÍTULO: Experimental and modelling study of pulverized biomass combustion.

DOCTORANDO: Ana Isabel González Espinosa
DIRECTOR: Antonio Lozano, Julio Soria
TÍTULO: Experimental study of the velocity field of turbulent complex jets.

DOCTORANDO: Luis Manuel Pérez
DIRECTOR: José Antonio Puértolas, Manuel Arruebo
TÍTULO: Recubrimientos y lechos empaquetados basados en materiales mesoporosos inorgánicos sobre distintos tipos de dispositivos para la liberación controlada de fármacos.

DOCTORANDO: Sonia Serrano Zabaleta
DIRECTOR: Ángel Larrea Arbáizar
TÍTULO: Microestructurales y cristalográficos de cerámicas eutécticas solidificadas direccionalmente para aplicaciones energéticas.

DOCTORANDO: Leonard Dueñas Gutierrez
DIRECTOR: Radu Mustata y Luis Valiño
TÍTULO: Simulación numérica 3D no isoterma de una pila de combustible de membrana polimérica de alta temperatura.

DOCTORANDO: Irene Andreu Blanco
DIRECTOR: Eva Natividad Blanco y Miguel Castro Corella
TÍTULO: Addressing challenges of magnetic Hyperthermia Through preparation and characterization of magnetic nanoparticle assemblies.

3

**ACTIVIDAD DE I+D+i DEL ÁREA DE CIENCIA DE MATERIALES
E INGENIERÍA METALÚRGICA**

3.1 LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

3.1.1. Fabricación y caracterización de superconductores de alta temperatura en configuraciones de interés tecnológico.

La limitación de grandes intensidades de corriente es una de las aplicaciones de los materiales superconductores y con un mercado definido y lleno de futuro. Hasta el momento, con los materiales fabricados con técnicas de fusión zonal inducida con láser se han desarrollado prototipos de barras de alimentación híbridas. Se está trabajando con el fin de demostrar que esta tecnología es también válida para obtener materiales de altas prestaciones en configuraciones que les permitan ser utilizados como limitadores de corriente resistivos.

Se trabaja en la puesta a punto de la tecnología de fusión zonal inducida con láser de potencia para poder obtener materiales superconductores de alta temperatura (SAT) texturados ya sea en configuraciones planas (en forma de meandro) o sobre soportes cilíndricos (camino helicoidales). Estas nuevas disposiciones son adecuadas para obtener grandes longitudes y poder desarrollar limitadores de corriente. De forma simultánea se está desarrollando una tecnología para depositar capas gruesas (más de 10 micras) de SAT sobre soportes metálicos o cerámicos por la técnica de la cuchilla enrasadora ("doctor blade") o por inmersión.

Uno de los problemas de los materiales superconductores de alta temperatura (SAT) para el desarrollo de limitadores de corriente es la generación de puntos calientes, que está asociado intrínsecamente con su carácter cerámico y su baja conductividad térmica. Para poder superar estos problemas se ha desarrollado una tecnología de fabricación de recubrimientos metálicos que permitan una mayor homogeneidad en la generación y disipación del calor que se genere y que todo el material transite al estado normal sin deterioros locales. Alternativamente se está trabajando intensamente con el grupo de Holografía y Metrología Óptica del I3A, con el fin de aplicar técnicas interferométricas para la detección de estos puntos calientes antes de que puedan deteriorar al material y poder analizar de esta manera qué defectos microestructurales son los responsables de su generación.

3.1.2. Fabricación y caracterización de hilos y cintas de MgB₂.

El descubrimiento de superconductividad a temperaturas por debajo de 40 K en MgB₂ a principios del año 2001, abrió un campo nuevo de materiales superconductores con temperaturas críticas situadas entre los superconductores clásicos y los superconductores de alta temperatura (SAT). La novedad del material, el bajo coste de los elementos que lo

forman, su baja anisotropía y las prestaciones alcanzadas hasta el momento, dan un elevado interés científico y técnico a su estudio. El grupo de Superconductividad Aplicada está trabajando actualmente en el desarrollo y optimización de hilos y cintas de materiales compuestos metal/MgB₂ con técnicas de polvo en tubo (PET). La investigación se centra actualmente en conseguir mejorar las prestaciones de estos materiales fundamentalmente en dos aspectos: aumento del anclaje de flujo que permita ampliar su rango de aplicación a campos más elevados, así como en la mejora de su estabilidad térmica y mecánica.

3.1.3 Fusión y tratamiento de materiales con radiación láser.

La focalización de la energía de los actuales láseres de potencia (infrarrojos) en superficies pequeñas permite alcanzar temperaturas muy elevadas (3000°C) de forma controlada y sin problemas de contaminación por los soportes. Esto abre un campo muy amplio de actuaciones que ya se ha aplicado al texturado de superconductores de alta temperatura y que se prosigue con:

- i) Estudio de los diagramas de equilibrio de fases, hábitos de cristalización y crecimiento de mezclas de óxidos de metales refractarios (temperaturas de fusión superiores a 1500°C).
- ii) Tratamiento superficial de metales ya sea térmico por incidencia directa del láser (templado superficial) como químico por la inducción de reacciones en substratos adecuados adheridos a la superficie (nitruración de una capa superficial).
- iii) Preparación de derivados del grafito tales como fullerenos, nanotubos, etc..., que se producen por la evaporación del carbono.
- iv) Solidificación direccional de eutécticos y materiales compuestos de interés electro-cerámico.
- v) Limpieza de metales.
- vi) Corte de cerámica.
- vii) Recubrimientos cerámicos de substratos metálicos.
- viii) Marcaje de cerámicas.
- ix) Procesos de ablación láser en materiales inorgánicos, polímeros y metales.

3.1.4 Estudio microestructural de materiales

Utilizando las técnicas de microscopía electrónica de barrido (SEM) y de transmisión (TEM) con análisis de la energía de los rayos X dispersados (EDX), así como microscopía óptica de luz polarizada, se aborda la caracterización microestructural de los materiales que se producen y su evolución con el procesado térmico y mecánico. Algunos aspectos particulares son:

- i) La determinación cuantitativa de la orientación y alineamiento de los granos de SAT cerámicos en los distintos procesos de texturado y estudio de las fases existentes en cada caso.

- ii) El estudio de la microestructura de aceros especiales y aceros dúplex (estructura ferrita austenita) en función de la temperatura de tratamiento.
- iii) El estudio de la microestructura y equilibrio de fases en procesos de solidificación controlada.
- iv) Estudio de relaciones de orientación, intercaras y hábitos de crecimiento en eutécticos cerámicos solidificados direccionalmente.

3.1.5 Fractura y fatiga de materiales

Se investiga el comportamiento mecánico de materiales en condiciones extremas considerando:

- i) La resistencia a la ruptura y a la fatiga de materiales metálicos para usos estructurales y su correlación con la microestructura.
- ii) El comportamiento predictivo de fallos en servicio de sistemas metálicos en entornos agresivos (calderas de centrales térmicas,...)
- iii) Desarrollo de sensores on-line para mantenimiento predictivo.

3.1.6 Polímeros

La investigación se encamina al estudio del comportamiento dinámico de polímeros.

La dinámica molecular se estudia en el ámbito mecánico, dieléctrico y térmico a través del estudio de la anelasticidad, permitividad compleja y calor específico dinámico. Se utilizan las técnicas de análisis térmico mecano-dinámico, espectroscopia de relajación dieléctrica.

En los polímeros en general se caracterizan las relajaciones secundarias y las asociadas a la transición vítrea.

La investigación incluye también la dinámica de otros procesos relacionados con la cristalización, el entrecruzamiento o la conductividad extrínseca.

3.1.7 Materiales magnéticos nanodispersos

- i) Dinámica del momento magnético de partículas magnéticas nanométricas.

En particular el estudio comprende:

- Consideración de anisotropía monopartícula de tipo general.
- Características de la susceptibilidad no lineal.
- Profundización en las ecuaciones que gobiernan la dinámica del momento magnético.
- Determinación del comportamiento magnético de ensamblajes de partículas mediante técnicas de simulación.

- ii) Magnetismo de aleaciones nanoestructuradas en el rango diluido.

Se trabaja en la correlación entre el comportamiento magnético y la microestructura, especialmente la debida a tratamientos térmicos. El objetivo último es obtener información global del material, a escala nanoscópica, que complemente la obtenida

mediante otras técnicas de caracterización. En particular se estudia la aleación cobre-cobalto, pero se persiguen resultados de interés general en aleaciones.

iii) Magnetismo de nanocompuestos de matriz zeolítica de uso en catálisis.

Estudio de los efectos de los tratamientos térmicos en tamices moleculares, mediante la observación, por métodos magnéticos, microscopía electrónica de transmisión y espectroscopia Mössbauer del crecimiento de partículas nanométricas de los metales u óxidos correspondientes.

iv) Agentes de contraste superparamagnéticos para Imagen por Resonancia Magnética.

Caracterización fisicoquímica de los agentes con monitorización de los cambios estructurales producidos y asociación con la farmacodinamia resultante en su administración, con objeto de potenciar el contraste, en pacientes sometidos a pruebas de imagen por resonancia magnética.

3.1.8 Materiales magnéticos nanoestructurados.

i) Multicapas magnéticas nanoestructuradas.

Son materiales candidatos a ser utilizados como componentes en espintrónica, donde al control sobre la corriente de electrones se añade el control sobre los espines de éstos. En particular, estudiamos multicapas de espesor nanométrico de Fe/Si. Investigamos sus propiedades magnéticas para el caso de tres bicapas Fe/Si crecidas sobre diversos sustratos, así como la morfología de las interfaces Fe sobre Si y Si sobre Fe, y la estabilidad térmica de las multicapas a altas temperaturas. Las muestras se producen por deposición capa a capa mediante evaporación por haz de electrones. Para el estudio de la morfología se utilizan técnicas de microscopía electrónica de transmisión, reflectividad de rayos X y efecto Kerr magneto-óptico, y técnicas espectroscópicas como la espectroscopía de fotoelectrones con rayos X estándar (XPS) y de rayos X duros (HAXPES), y la espectroscopía Mössbauer de conversión electrónica (CEMS). En algunos casos se producen muestras específicas con hierro enriquecido en el isótopo Fe-57 para estudios selectivos en profundidad con CEMS.

ii) Nanopartículas de Co aleadas con metales de transición pesados.

Se estudian la formación, microestructura y propiedades magnéticas de multicapas de partículas de Co de unos pocos nanómetros de diámetro recubiertas de capas nanométricas de metales de transición como W, Pt, Au o Pd. El Co depositado crece como nanopartículas con estructura cristalina fcc y dispuestas en un red bidimensional hexagonal, y presenta anisotropía magnética perpendicular al plano de deposición. El segundo metal de transición se deposita con la intención de incrementar la anisotropía. Se estudian las posibles aleaciones con el Co, así como la modificación en las propiedades magnéticas, en particular la anisotropía. Además de técnicas de caracterización magnética y estructural estándar se utilizan técnicas de radiación sincrotrón como EXAFS y XMCD.

3.1.9 Biomateriales

- i) Desarrollo de prótesis y ortesis con materiales de memoria de forma Ni-Ti.

Se trabaja en aplicaciones del material biocompatible Ni-Ti en medicina desarrollando prototipos de stens para el aparato digestivo y elementos de uso en traumatología y rehabilitación.

La investigación parte de la caracterización termo-mecánica del material relacionado con la memoria de forma de un camino, de dos caminos y la superelasticidad.

Se trabaja también en el diseño con estos materiales mediante elementos finitos, modelizando el carácter termo-mecánico, como paso previo para el estudio del comportamiento del prototipo en condiciones de trabajo simuladas.

Se intenta mejorar la biocompatibilidad del Ni-Ti mediante modificaciones superficiales y tratamientos térmicos que produzcan barreras a la posible lixiviación del níquel y también se incorporan recubrimientos inorgánicos para la liberación de fármacos, en colaboración con otras áreas de la Universidad de Zaragoza.

- ii) Polietileno de ultra alto peso molecular (UHMWPE) en prótesis articulares.

Este tipo de polietileno se viene utilizando desde varias décadas como material de interposición en el 80 % de las prótesis totales de cadera y de rodilla. La investigación se centra en alargar su vida operativa para reducir el riesgo de una segunda intervención. Para ello es necesario obtener un material resistencia al desgaste, a la oxidación "in vivo", y con altas prestaciones mecánicas respecto a rigidez, tenacidad y resistencia a fatiga.

El grupo trabaja en la mejora del polietileno mediante radiación gamma o haces de electrones que reticulan las cadenas poliméricas con lo que se mejora el desgaste. La estabilidad oxidativa después de la irradiación, necesaria para evitar la fragilización del material, se consigue mediante procesos térmicos que afectan a las propiedades mecánicas, así como la incorporación de antioxidantes naturales que rompen la cadena de reacciones de los radicales libres con el oxígeno.

También se ha estudiado el recubrimiento de UHMWPE con una capa de carbono (DLC) para la disminución de fricción, y el desgaste que contribuya a una menor incidencia en la osteolisis o pérdida de hueso periprotésico.

En colaboración con la Fundación "Jiménez Díaz", se analiza la influencia que determinadas modificaciones superficiales del polietileno provocan sobre la adherencia y formación de biopelículas.

Además de lo anteriormente señalado, otra línea recientemente se ha abierto para

la mejora del UHMWPE con la incorporación de nanotubos de carbono y grafeno para obtener un material con mejores prestaciones mecánicas, tribológicas y de estabilidad química. Algunas de estas acciones se han extendido al PEEK (polieteretercetona) que es un material que presenta algunas propiedades superiores al PEUAPM.

3.1.10 Propiedades térmicas de materiales

- i) Caracterización térmica: Mediante medidas de capacidad calorífica y de conductividad térmica se caracterizan diferentes materiales y se estudian sus transiciones de fase ligadas a los ordenamientos magnéticos, transiciones metal-aislante, superconductoras, estructurales y de ordenamiento de carga. También se deducen las anomalías térmicas asociadas a la influencia del campo cristalino en los niveles de energía y las debidas a la presencia de baja dimensionalidad magnética. Además, se realizan medidas de conductividad térmica en materiales de interés tecnológico, como materiales magnetocalóricos y resinas para impresión 3D.
- ii) Refrigeración magnética: Actualmente, se están estudiando compuestos $R\text{CrO}_4$ con interés en refrigeración magnética y en concreto, para la licuación de hidrógeno o gas natural. También, materiales moleculares basados en gadolinio para mejorar la refrigeración magnética a temperaturas criogénicas.
- iii) Transición de espín: Se están estudiando mediante calorimetría diferencial de barrido (antes y después de iluminar) compuestos poliméricos y de transferencia de carga análogos a los azules de Prusia. También, se ha estudiado el compuesto $[\text{Fe}(\text{Htrz})_2\text{trz}]\text{BF}_4$ en forma nanoparticulada, analizando la influencia de la síntesis y de la forma y tamaño de las partículas en los parámetros de transición de espín.
- iv) iv) Hipertermia magnética: En esta línea del ICMA se abordan los retos actuales de la terapia de hipertermia magnética mediante la preparación y caracterización de sistemas de nanopartículas magnéticas biocompatibles. Se ha estudiado la influencia del medio dispersivo y de la disposición de las partículas en el mismo en su capacidad de calentamiento bajo la acción de un campo magnético alterno, demostrándose el papel negativo que juega la aglomeración descontrolada de nanopartículas magnéticas en su capacidad de calentamiento. En agrupaciones 3D similares a las observadas en vesículas de células, se perdería hasta el 84% del rendimiento. Como solución se proponen nuevos tipos de nano-objeto en los que las nanopartículas se encuentran pre-organizadas, evitándose así que puedan organizarse libremente, y se demuestra su eficiencia. Por otra parte, se ha estudiado nanopartículas de magnetita dopadas con Gd de interés para hipertérmica magnética y para contraste de imagen.
- v) Desarrollo instrumental: Se ha trabajado en la automatización completa y en el desarrollo de nuevas funcionalidades de las instalaciones de magnetotermia adiabática, instrumentación no convencional desarrollada por el grupo de propiedades térmicas.

3.1.12 Pilas de combustible

La investigación se centra en el estudio de materiales para pilas de combustible. En particular, trabajamos en pilas de combustible de óxido sólido, las cuales operan a temperaturas elevadas (500°C-1000 °C). Abordamos el estudio de electrolitos, ánodos y cátodos, desde la fabricación y el procesado de los materiales el estudio de sus propiedades físicas (conductividad, estructura, microestructura, etc.).

Las condiciones a que están sometidos estos materiales en uso son severas (alta temperatura, ciclados térmicos, condiciones oxidantes y reductoras, etc.), por lo que existe campo para investigar en la búsqueda y optimización de los más idóneos. Serán aquellos que soporten mejor los ciclos y altas temperaturas o que, con mejores conductividades permitan reducir la temperatura de trabajo.

Disponemos de una instalación experimental para medir curvas I-V de las monoceldas que se fabrican. En particular, fabricamos y caracterizamos fundamentalmente pilas de geometría microtubular, y también disponemos de una instalación para caracterizar pilas planares.

Por último, también utilizamos la tecnología láser para realizar nuevos diseños que aplicamos a la fabricación de las pilas de combustible.

3.2 TÉCNICAS EXPERIMENTALES MÁS RELEVANTES

◆ Laboratorio de Microscopía de materiales.

- Microscopio metalográfico óptico Nikon, con cámara CCD, monitor y videoimpresora.

◆ Laboratorio de Metalografía y Metalurgia.

- Microscopios metalográficos, pulidoras y muflas de tratamiento hasta 1600 °C.
- Sistemas de ensayos no destructivos: ultrasonidos, yugo magnético y líquidos penetrantes.
- Sistemas para la producción de cables: lingotera, trefiladora, martilladora y laminadoras.
- Cortadoras de metales y cerámicas, torno, fresadora y taladro.

◆ Laboratorios de preparación, crecimiento y texturado de materiales.

- Laboratorio de preparación de materiales cerámicos dotado de: balanza de precisión, rota-vapor, molino de bolas, prensa axial, prensa isostática, hornos tubulares de distinta longitud con sistemas homogeneizadores de la temperatura (heat pipes) y muflas.
- Laboratorio de corte y pulido de materiales dotado de: cortadora por electroerosión, cortadora de disco MINITON, cortadora de hilo o de discos (LOGITECH) y pulidoras automáticas de fuerza controlada.
- Horno de Inducción (hasta 500 kHz y 12 kVA) permite la preparación de pequeñas cantidades de aleaciones metálicas (conductoras) en atmósfera controlada y con levitación del material fundido (crisol frío). Igualmente permite el tratamiento de fusión zonal móvil (0.5 m) en hilos y alambres de materiales conductores.
- Prensa hidráulica (15 ton, Specac) para el conformado de UHMWPE y UHMWPE con MWNT.

◆ Laboratorio de procesamiento de materiales por láser

- Laboratorio de crecimiento de materiales mono- y poli-cristalinos por fusión zonal inducida por radiación láser.
- Sistemas de fusión por zona flotante y fusión por zonas (en plano) aplicada al crecimiento de monocristales, vidrios y materiales microestructurados.
- Sistemas de marcaje, corte y soldadura por láser
- Sistemas de modificación superficial: aleado, plaqueado de sustratos metálicos, endurecimiento por transformación, limpieza de superficies, transformación de superficies cerámicas, recubrimientos por reacción en superficie,...

Estos sistemas constan de diferentes láseres acoplados a varias cámaras de tratamiento dotadas de sistemas de movimiento de las piezas tratadas y de monitorización de los procesos (pirómetros, cámaras de vídeo). El laboratorio cuenta con los siguientes láseres: láser de CO₂ de 250 W, continuo y pulsado desde 0 a 2 kHz, láser de CO₂ de 50 W continuo, pulsado y sintonizable desde 9.1 a 10.9 µm, láser slab de CO₂ de 300 W, láser de Nd:YAG de 100 W continuo, láser de Nd:YAG de 65 W conmutado en Q (0 a 30 kHz) con sistema de movimiento de espejos galvanométricos, láser Nd:YAG pulsante con emisión en longitudes de onda de 1064, 532 y 355 nm, láser de diodo de 400 W continuo y una longitud de onda de 808 nm.

◆ Caracterización eléctrica, dieléctrica y magnética de materiales.

- Sistema de medida de la resistividad eléctrica en metales y aleaciones por la técnica de cuatro puntos desde 77 K hasta temperatura ambiente.
- Sistemas de medida de la corriente crítica y de las características voltaje intensidad en materiales superconductores a 77 K con campos hasta 0.45 T y a 4.2 K con campos hasta 10 T; y corrientes de hasta 875 A en modo continuo y 3000 A en pulsado.
- Sistema de espectroscopia de relajación dieléctrica operativo para frecuencias desde 10^{-4} a 10^6 Hz y en el rango de temperaturas de -150 a 250 °C.
- Sistema de medida de la susceptibilidad magnética ac entre 4.2 y 300 K, con frecuencias hasta 20 kHz y campos de excitación hasta 11 Oe.
- Sistema SQUID (Quantum Design) de medida de la imanación y de la susceptibilidad magnética alterna desde 2 a 800 K en campos hasta 5 T
- Balanza de Faraday con control de temperatura de temperatura ambiente a 1200 °C.

◆ Caracterización térmica de materiales.

- Calorimetría adiabática (1.8 K-350 K.) y con campo magnético (0-5T)
- Conductividad térmica Modified transient plane source -50°C a $+200^{\circ}\text{C}$, 0-100w/mK
- Calorimetría diferencial de Barrido (DSC) y con excitación luminosa (100 K- 900 K.)
- Conductividad térmica por método estacionario (1.8 K-350 K.)
- Equipo de magnetotermia adiabática (50-500 KHz; 0-4 KA/m)
- Equipo de magnetotermia no adiabática (temperatura ambiente, 50-500 kHz; 0-2 kA/m).

◆ Laboratorio de caracterización mecánica de materiales.

- Máquina de tracción LLOYD dotada de una cámara térmica -100 a 500° . Con células de carga de 500 y 5000 N y software de control.
- Durómetros Rockwell y Brinell, microdurómetros Vickers y péndulo Charpy.
- Analizador térmico mecano-dinámico (DMTA) de la firma Rheometric Scientific en el rango de temperaturas -150 a 500°C , para ensayos de anelasticidad, y termofluencia en diferentes modos: tracción, compresión y cizalla.
- Máquina universal de ensayos INSTRON célula de carga de 5000 N.
- Tribómetro tipo bola sobre disco para la medida del coeficiente de fricción y del desgaste.

◆ Laboratorio de Espectroscopía Mössbauer.

- Espectrómetro de efecto Mössbauer en ^{57}Fe , con fuente de ^{57}Co de hasta 25 mCi. Medidas a temperatura ambiente o en criorefrigerador hasta 15 K. Detectores proporcional (Mössbauer estándar) y de CEMS (conversion electrons Mössbauer spectroscopy) a temperatura ambiente.

◆ Laboratorio de Pilas de Combustible.

- Medidas de permeación de gases (He, Ar, H_2 , N_2 , O_2)
- Caracterización electroquímica (OCV, Curvas I-V, espectroscopia de impedancias, etc.)

3.3 PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CON FINANCIACIÓN PÚBLICA

1. *Development of new UV LASER for customization at industrial level through high quality marking on different materials.*
 FINANCIACIÓN: Seventh Framework Programme EU, UV-MARKING No 314630
 ENTIDADES PARTICIP.: BSH Electrodomecnicos España SA, Rofin Sinar Laser Gmb, Wirthweim AG, Merck KGAA, Ilva Glass SPA, Torrecid SA, Universidad de Zaragoza, U-Marq Limited.
 INVESTIGADOR PRAL: G. de la Fuente (coordinador parte CSIC)
 PARTICIPANTES: Del CSIC, R. Lahoz, C. Estepa, V. Lennikov, F. Tramullas, I. de Francisco, C. Borrell
 INVESTIGADOR PRAL: J.I. Peña (coordinador parte UZ)
 PARTICIPANTES: P. Oliete, M. Mora, L.A. Angurel
 DURACIÓN: 2012-2015

2. *Environmentally friendly processing of ceramics and glass.*
 FINANCIACIÓN: Programa europeo, LIFE11ENV/ES/000560. CERAMGLASS.
 ENTIDADES PARTICIP.: ICMA, ISQCH, CEQMA, ICB, ICMSE, ICV, TORRECID
 INVESTIGADOR PRAL: X. de La Fuente
 PARTICIPANTES: R. Lahoz, C. Estepa, V. Lennikov, F. Tramullas, I. de Francisco
 DURACIÓN: 2012-2015

3. *Nuevos procedimientos de procesamiento de materiales para la fabricación de pilas de combustible y electrolizadores de óxido sólido.*
 FINANCIACIÓN: Ministerio de Economía y Competitividad (MAT2012-30763)
 INVESTIGADOR PRAL: A. Larrea
 PARTICIPANTES: J.I. Peña, M.A. Laguna-Bercero, R. Lahoz, R.I. Merino, A. Orera, V.M. Orera, H. Monzón, S. Serrano, J.A. Cebollero
 DURACIÓN: 2013-2015

4. *Procedimientos innovadores de procesamiento de materiales para pilas de combustible y electrolizadores de óxido sólido.*
 FINANCIACIÓN: Consejo Superior de Investigaciones Científicas (Proyecto Intramural Especial PIE 201260E055)
 INVESTIGADOR PRAL: A. Larrea
 PARTICIPANTES: M.A. Laguna-Bercero
 DURACIÓN: 2012-2015

5. *Textura en la nanoescala: Hacia materiales termoeléctricos mejorados.*
 FINANCIACIÓN: MINECO-FEDER (MAT2013-46505-C3-1-R)
 INVESTIGADOR PRAL: A. Sotelo
 PARTICIPANTES: M.A. Madre, J.C. Díez, Sh. Rasekh, M.A. Torres
 DURACIÓN: 2014-2016

6. *Arrays of magnetic tunnel junctions from nanogranular layered structures in hybrid insulating host.*
 FINANCIACIÓN: Fundação para a Ciência e a Tecnologia, Portugal (PTDC/FIS/120055/2010)
 INVESTIGADOR PRAL: J.A. Pardo
 DURACIÓN: 2014-2016

- 7.** *Emisores selectivos para convertidores termofotovoltaicos basados en microestructuras eutécticas.*
FINANCIACIÓN: Ministerio de Economía y Competitividad MAT2013-41045-R
INVESTIGADOR PRAL: P.B. Oliete
PARTICIPANTES: J.I. Peña, D. Sola
DURACIÓN: 2014-2016
- 8.** *Desarrollo de óxidos eutécticos para emisores selectivos en dispositivos termofotovoltaicos.*
FINANCIACIÓN: Centro Universitario de la Defensa de Zaragoza
UZCUD2014-TEC-11
INVESTIGADOR PRAL: P.B. Oliete
DURACIÓN: 2014-2015
- 9.** *Diseño de una nueva generación de generadores y equipos auxiliares para energía eólica basados en superconductores.*
FINANCIACIÓN: Ministerio Economía y Competitividad (RTC-2014-1740-3)
ENTIDADES PARTICIPANT. Gamesa Innovation & Technology, ICMAB- CSIC,
Universidad de Zaragoza
INVESTIGADOR PRAL: E. Martínez-Fernández
PARTICIPANTES: L.A. Angurel, R. Navarro
DURACIÓN: 2014-2016
- 10.** *Superconductividad Aplicada.*
FINANCIACIÓN: DGA/ Grupos consolidados (ref T12)
INVESTIGADOR PRAL: R. Navarro
PARTICIPANTES: L.A. Angurel, E. Martínez-Fernández, A. Badía, M.J. Mora, A. Sotelo, M^a.A. Madre, H. Amaveda, A.B. Núñez, C. Laliena, M^a. Tomás
DURACIÓN: 2014-2016
- 11.** *Magnetismo e interacciones espín-órbita en materiales nanoestructurados.*
FINANCIACIÓN: Ministerio de Ciencia e Innovación. MAT2011-23791
INVESTIGADOR PRAL: Luis M. García Vinuesa
PARTICIPANTES: J. Bartolomé, F. Bartolomé, J. Rubín, C. Castán, I. Calvo
A.B. Arauzo, A.I. Figueroa, C.M. Bonilla, J. Herrero
DURACIÓN: 2012-2015
- 12.** *Materiales y Sistemas de refrigeración magnética.*
FINANCIACIÓN: MINECO. MAT2013-44063-R
INVESTIGADOR PRAL: E. Palacios
PARTICIPANTES: M. Artigas, M. Castro (solo miembros CMIM)
DURACIÓN: 2014-2016
- 13.** *Elementos y dispositivos espintrónicos para aplicaciones con bajo consumo de energía.*
FINANCIACIÓN: MINECO. MAT2014-51982-C2-2-R
INVESTIGADOR PRAL: J.Á. Pardo
PARTICIPANTES: J.Á. Pardo (solo miembros CMIM)
DURACIÓN: 2015-2017

- 14.** *Estudio de la mutiferroicidad en películas delgadas de $Sr_{1-x}Ba_xMnO_3$ mediante sondas microscópicas: microscopía electrónica de transmisión y espectroscopia de muones.*
 FINANCIACIÓN: Centro Universitario de la Defensa (UZCUD2015-CIE-02)
 INVESTIGADOR PRAL: César Magén
 PARTICIPANTES: J.Á. Pardo (solo miembros CMIM)
 DURACIÓN: 2015-2016
- 15.** *New materials and processing techniques for solid oxide fuel cells and electrolyzers.*
 FINANCIACIÓN: Consejo Superior de Investigaciones Científicas (Proyecto Intramural Especial PIE 201560E92)
 INVESTIGADOR PRAL: A. Larrea
 DURACIÓN: 2015-2017
- 16.** *Caracterización de fotocatalizadores basados en complejos nanoestructurados de TiO_2 para procesos de remediación ambiental.*
 FINANCIACIÓN: Consejo Superior de Investigaciones Científicas (Proyecto ICOOPLIGHT2015)
 INVESTIGADOR PRAL: M.A. Laguna Bercero
 DURACIÓN: 2015-2016
- 17.** *Materiales activos nano-estructurados para baterías de plomo-acido.*
 FINANCIACIÓN: MINECO. Subdirección General de Colaboración Público-Privada. Empresa Exide Technologies, S.L.U. (RTC-2015-3735-3)
 INVESTIGADOR PRAL: A. Larrea
 PARTICIPANTES: M.A. Laguna Bercero
 DURACIÓN: 2015-2018
- 18.** *Funcionalización de superficies para aplicaciones avanzadas.*
 FINANCIACIÓN: Redes de Excelencia :FUNCOAT
 ENTIDADES PARTIC.: Instituto Ciencia de Materiales de Madrid, Instituto Ciencia de Materiales de Sevilla, Instituto Microelectrónica de Madrid, Universidad de Zaragoza, Universidad Autónoma de Madrid, Universidad de Barcelona, Universidad Complutense de Madrid, Universidad de Málaga, Universidad de Sevilla, Asociación de la Industria Navarra, Fundación Techniker, Fundación Jiménez Díaz, Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas
 INVESTIGADOR PRAL: A. Rodríguez González-Elípe (ICMSE)
 PARTICIPANTES: J.A. Puértolas (del grupo Biomateriales)
 DURACIÓN: 2015-2018
- 19.** *PROMOVER (Proyecto de monitorización inteligente de vertidos de redes de alcantarillado)*
 FINANCIACIÓN: Proyecto financiado por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo. AEI-010500-2014-103
 INVESTIGADOR PRAL: Beniamino Russo
 PARTICIPANTES: A. Ortega, J.C. Sánchez, J. Loren
 DURACIÓN: 2014-2016

- 20.** *Sisges: Sistema inteligente, sostenible e integrado de gestión de infraestructura.*
FINANCIACIÓN: Proyectos I+D. Retos colaboración MINECO - Ministerio de Economía y Competitividad. rtc-2015-4054-7.
INVESTIGADOR PRAL: J.C. Sánchez
PARTICIPANTES: O. Muñoz, J. Latapia
DURACIÓN: 2015-2017
- 21.** *SCAFFOLD: Innovative strategies, methods and tools for occupational risks management of manufactured nanomaterials (MNMs) in the construction industry.*
FINANCIACIÓN: FP7 - COOP – NMP EUROPEAN COMMISSION. 280535 / RC-2012-1-1
INVESTIGADOR PRAL: T. López Ipiña
PARTICIPANTES: J.C. Sánchez, J. Ortega
DURACIÓN: 2012-2015
- 22.** *Rational arrangements of magnetic molecular and nanoparticles to tackle challenges in quantum computing and magnetic refrigeration and hyperthermia.*
FINANCIACIÓN: MINECO. MAT 2014-53961-R
INVESTIGADOR PRAL: O. Roubeau, E. Natividad
DURACIÓN: 2015-2017

3.4 PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CON FINANCIACIÓN INDUSTRIAL

1. *Nuevos materiales y procesos electrodomésticos. Subproyecto 2: Encimeras.*
FINANCIACIÓN: BSH - Electrodomésticos España, S.A.
INVESTIGADOR PRAL: M. Mora
PARTICIPANTES: H. Amaveda, L.A. Angurel, M^a. Tomás
DURACIÓN: 2013-2016

2. *Nuevos materiales y procesos electrodomésticos.*
FINANCIACIÓN: BSH - Electrodomésticos España, S.A.
INVESTIGADOR PRAL: J.I. Peña
PARTICIPANTES: P.B. Oliete, D. Sola, M. Mora, C. Lavieja, A. Larrea,
M.A. Laguna
DURACIÓN: 2013-2016

3. *Funcionalización y decoración de superficies estéticas en electrodomésticos II.*
FINANCIACIÓN: BSH - Electrodomésticos España, S.A.
INVESTIGADOR PRAL: J.I. Peña
DURACIÓN: 2013-2015

4. *Análisis de la vida a fatiga de elastómeros-termoplásticos sometidos a ciclos tensionales a diferentes temperaturas.*
FINANCIACIÓN: Mann+Hummel Ibérica, S.A.
ENTIDADES PARTICIPANT.: Universidad de Zaragoza, Universidad de Oviedo
INVESTIGADOR PRAL: L. Gracia
PARTICIPANTES: J.A. Puértolas, A. Fernández Canteli, J. Pascual, ...(12).
DURACIÓN: 2014-2015

5. *Elementos para un sistema de refrigeración magnética en el rango de temperatura de frigoríficos.*
FINANCIACIÓN: BSH - Electrodomésticos España, S.A. (Giengen y Zaragoza)
INVESTIGADOR PRAL: R. Burriel
PARTICIPANTES: E. Natividad, M. Castro
DURACIÓN: 2013-2017

6. *Etiquetado digital por láser y materiales electrónicos.*
FINANCIACIÓN: BSH - Electrodomésticos España, S.A.
INVESTIGADOR PRAL: J.I. Peña
PARTICIPANTES: S. García
DURACIÓN: 2015-2015

7. *Materiales y recubrimientos para funcionalización de superficies.*
FINANCIACIÓN: BSH - Electrodomésticos España, S.A.
INVESTIGADOR PRAL: J.I. Peña
PARTICIPANTES: M.A. Laguna
DURACIÓN: 2015-2016

8. *Optimización de materiales en electrodomésticos.*
FINANCIACIÓN: BSH - Electrodomésticos España, S.A.
INVESTIGADOR PRAL: J.I. Peña
PARTICIPANTES: P.B. Oliete, M.A. Laguna
DURACIÓN: 2015-2016

9. *Development of detergent formulations for household appliances.*
FINANCIACIÓN: BSH - Electrodomésticos España, S.A.
INVESTIGADOR PRAL: J.I. Peña
PARTICIPANTES: M.J. Lacadena
DURACIÓN: 2015-2016
10. *Metalurgia en electrodomésticos de gama blanca.*
FINANCIACIÓN: BSH - Electrodomésticos España, S.A.
INVESTIGADOR PRAL: J.I. Peña
PARTICIPANTES: A. Tur, M^a. Tomás
DURACIÓN: 2015-2016
11. *Optimización y Desarrollo de producto en estructuras ligeras para tranvía.*
FINANCIACIÓN: Construcción y Auxiliar de Ferrocarriles S.A (CAF)
INVESTIGADOR PRAL: J.C. Sánchez
PARTICIPANTES: J. Casbas, J.A. Gumiel, D. Gil
DURACIÓN: 2012-2016
12. *Investigación en las propiedades de nuevos composites en Ariane5.*
FINANCIACIÓN: AIRBUS Defence&Space
INVESTIGADOR PRAL: J.C. Sánchez
PARTICIPANTES: J. Casbas, D. Gil
DURACIÓN: 2014-2016

3.5 PUBLICACIONES EN REVISTAS INTERNACIONALES

1. *Fibrillar Mn₃O₄-γMnSz well-ordered eutectics with potential functional applications.*
A. Orera, J.I. Peña, S. Serrano-Zabaleta, A. Larrea, V.M. Orera
Journal of the European Ceramic Society. **35**, (2015), pp. 909-918
2. *Strain-induced coupling of electrical polarization and structural defects in SrMnO₃ films.*
C. Becher, L. Maurel, U. Aschauer, M. Lilienblum, C. Magén, D. Meier, M. Trassin, E. Langenberg, J. Blasco, I.P. Krug, P.A. Algarabel, N.A. Spaldin, J.A. Pardo, M. Fiebig
Nature Nanotechnology, vol. **10**, (2015), pp. 661-666
3. *Nature of antiferromagnetic order in epitaxially strained multiferroic SrMnO₃ thin films.*
L. Maurel, N. Marcano, T. Prokscha, E. Langenberg, J. Blasco, R. Guzmán, A. Suter, C. Magén, L. Morellón, M.R. Ibarra, J.A. Pardo, P.A. Algarabel
Physical Review B, vol. **92**, (2015), pp. 024419 1-9
4. *Epitaxial stabilization of the perovskite phase in (Sr_{1-x}Ba_x)MnO₃ thin films.*
E. Langenberg, R. Guzmán, L. Maurel, L. Martínez de Baños, L. Morellón, M.R. Ibarra, J. Herrero-Martín, J. Blasco, C. Magén, P.A. Algarabel, J.A. Pardo
ACS Applied Materials & Interfaces, vol. **7**, (2015), pp. 23967-23977
5. *Effect of synthesis methods on the Ca₃Co₄O₉ thermoelectric ceramic performances.*
A. Sotelo, Sh. Rasekh, M.A. Torres, P. Bosque, M.A. Madre, J.C. Díez
J. Solid State Chem. **221**, (2015), pp. 247-254
6. *Growth speed and substitution effects on alignment and thermal transport properties of Bi-2212 textured superconductors.*
M. Ozabaci, Sh. Rasekh, O. Kizilaslan, M.A. Madre, A. Sotelo, M.E. Yakinci
JOM **67**, (2015), pp. 222-232
7. *Improvement of superconducting properties in Na-doped BSCCO superconductor.*
B. Ozcelik, M. Gursul, A. Sotelo, M.A. Madre
J. Mater. Sci. Mater. Electron. **26**, (2015), pp. 441-447
8. *Decrease of electrical resistivity in Ca₃Co₄O₉ thermoelectric ceramics by Ti doping.*
M.A. Torres, Sh. Rasekh, P. Bosque, G. Constantinescu, M.A. Madre, J.C. Díez, A. Sotelo
J. Mater. Sci. Mater. Electron. **26**, (2015), pp. 815-820
9. *Composite Bi-2212/Ag superconductors grown by laser travelling floating zone at low rates.*
J.C. Díez, A. Sotelo, Sh. Rasekh, H. Amaveda, M.A. Torres, P. Bosque, C. Chocarro, M.A. Madre
J. Supercond. Nov. Magn. **28**, (2015), pp 415-418
10. *Textured Pb-doped Bi-2212 superconductors for current limiters.*
A. Sotelo, Sh. Rasekh, H. Amaveda, P. Bosque, M.A. Torres, M.A. Madre, J.C. Díez
J. Supercond. Nov. Magn. **28**, (2015), pp. 447-452

11. *The effect of K substitution on magnetoresistivity and activation energy of Bi-2212 system.*
B. Ozcelik, E. Yalaz, M.E. Yakinci, A. Sotelo, M.A. Madre
J. Supercond. Nov. Magn. **28**, (2015), pp. 553-559
12. *Mechanical and thermoelectric environmental evolution properties of $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Co}_{1.8}\text{O}_x$ ceramics textured by laser floating zone technique.*
F. Kahraman, A. Sotelo, M.A. Madre, Sh. Rasekh, M.A. Torres, J.C. Díez
J. Mater. Sci.: Mater. Electron. **26**, (2015), pp. 1461-1465
13. *Thermoelectric Doping Effect in $\text{Ca}_3\text{Co}_{4-x}\text{Ni}_x\text{O}_9$ ceramics.*
G. Constantinescu, Sh. Rasekh, M.A. Torres, P. Bosque, M.A. Madre, A. Sotelo, J.C. Díez
Bol. Soc. Esp. Ceram. V. **54**, (2015), pp. 21-27
14. *The effect of environmental conditions on the mechanical and thermoelectric properties of $\text{Bi}_2\text{Ca}_2\text{Co}_{1.7}\text{O}_x$ textured rods.*
F. Kahraman, J.C. Díez, Sh. Rasekh, M.A. Madre, M.A. Torres, A. Sotelo
Ceram. Int. **41**, (2015), pp. 6358-6363
15. *Use of laser technology to produce high thermoelectric performances in $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Co}_{1.8}\text{O}_x$.*
Sh. Rasekh, F.M. Costa, N.M. Ferreira, M.A. Torres, M.A. Madre, J.C. Díez, A. Sotelo
Mater. Design, **75**, (2015), pp. 143-148
16. *Improvement of the intergranular pinning energy in the Na-doped Bi-2212 superconductors.*
B. Ozcelik, M. Gursul, A. Sotelo, M.A. Madre
J. Mater. Sci.: Mater. Electron. **26**, (2015), pp. 2830-2837
17. *Grain alignment and its relationship with superconductivity and thermal transport of Ni-substituted Bi-2212 textured rods fabricated at two different growth rates.*
M. Ozabaci, O. Kizilaslan, M.A. Madre, M. E. Yakinci, A. Sotelo
J. Mater. Sci.: Mater. Electron. **26**, (2015), pp. 3090-3099
18. *Improvement of thermoelectric properties in $\text{Ca}_3\text{Co}_4\text{O}_9$ ceramics by Ba doping.*
G. Constantinescu, Sh. Rasekh, M.A. Torres, M.A. Madre, A. Sotelo, J.C. Díez
J. Mater. Sci.: Mater. Electron. **26**, (2015), pp. 3466-3473
19. *Very large superconducting currents induced by growth tailoring.*
F.M. Costa, N.M. Ferreira, Sh. Rasekh, A.J.S. Fernandes, M.A. Torres, M.A. Madre, J.C. Díez, A. Sotelo
Crystal Growth Design, **15**, (2015), pp. 2094-2101
20. *High thermoelectric performances in Co-oxides processed by a laser floating zone technique.*
J.C. Díez, Sh. Rasekh, G. Constantinescu, F.M. Costa, N.M. Ferreira, M.A. Torres, M.A. Madre, A. Sotelo
Mater. Today: Proc. **2**, (2015), pp. 654-660

- 21.** *Sintering effects in Na-substituted Bi-(2212) superconductor prepared by a polymer method.*
M. Gursul, A. Ekicibil, B. Ozcelik, M.A. Madre, A. Sotelo
J. Supercond. Nov. Magn. **28**, (2015), pp. 1913-1924
- 22.** *Effect of Yb substitution in Bi-2212 ceramics prepared by laser floating zone technique.*
B. Ozkurt, B. Ozcelik, A. Sotelo, M.A. Madre, J.C. Díez
J. Mater. Sci.: Mater. Electron. **26**, (2015), pp. 5761-5766
- 23.** *Thermoelectric properties in $Ca_3Co_{4-x}Mn_xO_y$ ceramics.*
G. Constantinescu, M.A. Torres, Sh. Rasekh, P. Bosque, M.A. Madre, J.C. Díez,
A. Sotelo
Adv. Appl. Ceram. **114**, (2015), pp. 303-308
- 24.** *Effect of Na doping on the $Ca_3Co_4O_9$ thermoelectric performance.*
G. Constantinescu, Sh. Rasekh, M.A. Torres, P. Bosque, J.C. Díez, M.A. Madre,
A. Sotelo
Ceram. Int. **41**, (2015), pp. 10897-10903
- 25.** *Thermal conductivity and thermoelectric power of potassium and sodium-substituted Bi-2212 superconductor prepared by PEI technique.*
B. Ozcelik, A. Tanguner, M. Gursul, A. Sotelo, M.A. Madre
J. Supercond. Nov. Magn. **28**, (2015), pp. 2641-2647
- 26.** *Enhancement of mechanical and thermoelectric properties of $Ca_3Co_4O_9$ by Ag addition.*
F. Kahraman, M.A. Madre, Sh. Rasekh, C. Salvador, P. Bosque, M.A. Torres,
J.C. Díez, A. Sotelo
J. Eur. Ceram. Soc. **35**, (2015), pp. 3835-3841
- 27.** *Effect of secondary annealing process on critical current density in highly textured Bi-2212 superconducting system.*
M.A. Aksan, M.A. Madre, Sh. Rasekh, G. Constantinescu, M.A. Torres, J.C. Díez,
A. Sotelo, M.E. Yakinci
JOM **67**, (2015), pp. 2079-2086
- 28.** *Decrease of $Ca_3Co_4O_{9+\delta}$ thermal conductivity by Yb-doping.*
G. Kirat, M.A. Aksan, Sh. Rasekh, M.A. Madre, J.C. Díez, A. Sotelo
Ceram. Int. **41** (2015), pp. 12529-12534
- 29.** *Fabrication and evolution of nanoprecursors to produce Bi(Pb)-2212/Ag textured superconducting composites.*
A. Sotelo, B. Ozcelik, H. Amaveda, A. Bruned, M.A. Madre
Ceram. Int. **41** (2015), pp. 14276-14284
- 30.** *Relationship between microstructure and superconducting properties in hot-pressed Bi-2212/Ag ceramic composites.*
F. Karahman, A. Sotelo, M.A. Madre, J.C. Díez, B. Ozkurt, Sh. Rasekh
Ceram. Int. **41** (2015), pp. 14924-14929

31. *Electrochemical performance of intermediate temperature micro-tubular solid oxide fuel cells using porous ceria barrier layers.*
M.J. López-Robledo, M.A Laguna-Bercero, J. Silva, V.M. Orera, A. Larrea
Ceram. Int. **41** (6), (2015), pp. 7651-7660
32. *Fabrication and microstructure of self-supporting thin ceramic electrolytes prepared by laser machining.*
J.A. Cebollero, R. Lahoz, M.A. Laguna-Bercero, J.I. Peña, A. Larrea, V.M. Orera
ECS Transactions, **68** (1), (2015), pp. 2129-2139
33. *Microtubular solid oxide fuel cells with lanthanum strontium manganite infiltrated cathodes.*
M.A. Laguna-Bercero, A.R. Hanifi, T.H. Etsell, P. Sarkar, V.M. Orera
International Journal of Hydrogen Energy, **40** (15), (2015), pp. 5469-5474
34. *Ultrafast direct laser writing of cladding waveguides in the $_{0.8}\text{CaSiO}_3\text{-}_{0.2}\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ eutectic glass doped with Nd_{3+} ions.*
J.M. De Mendivil, D. Sola, J.R.V. de Aldana, G. Lifante, A.H. de Aza, P. Pena, J.I. Peña
Journal of Applied Physics, **117** (4), (2015) pp. 043104
35. *The effect of anode support on the electrochemical performance of microtubular solid oxide fuel cells fabricated by gel-casting.*
M. Morales, M.A. Laguna-Bercero, M.E. Navarro, F. Espiell, M. Segarra
RSC Advances, **5**, (2015) pp. 39350
36. *Optimization of Ni-YSZ solid oxide fuel cell anodes by surface laser melting.*
A. Cubero, J.I. Peña, M.A. Laguna-Bercero
Appl. Surf. Sci., **335** (4), (2015), pp. 39-43
37. *Electron backscattering diffraction as a complementary analytical approach to the microstructural characterization of ancient materials by electron microscopy.*
J. Pérez-Arantequi, A. Larrea
TrAC Trends in Analytical Chemistry, **72** (2015), pp. 193-201
38. *Electrochemical Performance of $\text{Nd}_{1.95}\text{NiO}_{4+\delta}$ Cathode supported Microtubular Solid Oxide Fuel Cells.*
M.A. Laguna-Bercero, H. Luebbe, J. Silva, J. van Herle
Fuel Cells, **15** (1), (2015), pp. 98-104
39. *The Influence of reduction conditions on a Ni-YSZ SOFC anode microstructure and evolution.*
H. Monzón, M.A. Laguna-Bercero
ECS Transactions, **68** (1), (2015), pp. 1229-1235
40. *Directional solidification, thermo-mechanical and optical properties of $(\text{Mg}_x\text{Ca}_{1-x})_3\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$ glasses doped with Nd_{3+} ions.*
D. Sola, D. Conejos, J. Martínez de Mendivil, L. Ortega SanMartín, G. Lifante, J.I. Peña
Optics Express. **23** (2015), pp. 26356-26368

41. *Electrical conductivity and tensile properties of block-copolymer-wrapped single-walled carbon nanotubes/poly(methyl methacrylate) composites.*
A. Ansón-Casaos, F.J. Pascual, C. Ruano, N. Fernández-Huerta, I. Fernández-Pato, J.C. Otero, J.A. Puértolas, M.T. Martínez
Journal of Applied Polymer Science. **132** (9), (2015), pp. 41547-9
42. *Does cyclic stress play a role in highly crosslinked polyethylene oxidation?.*
F.J. Medel, S. Kurtz, D.W. McDonlads, F.J. Pascual, J.A. Puértolas
Clinical Orthopaedic and Related Research, **473**, (2015), pp. 1022-1029
43. *Same magnetic nanoparticles, different heating behavior: Influence of the arrangement and dispersive medium.*
I. Andreu, E. Natividad, L. Solozábal, O. Roubeau
Journal of Magnetism and Magnetic Materials, **380** (2015), pp. 341-346
44. *Nano-Objects for addressing the control of nanoparticle arrangement and performance in magnetic hyperthermia.*
I. Andreu, E. Natividad, L. Solozábal, O. Roubeau
ACS Nano, **9** (2015), pp. 1408-1419
45. *Critical assessment of the nature and properties of Fe(II) triazole-based spin-crossover nanoparticles.*
C. Bartual-Murgui, E. Natividad, O. Roubeau
J. Mater. Chem. C, **3** (2015), pp. 7916-7924
46. *Pulsed-Laser switching in the bistability domain of a cooperative spin crossover compound: a critical study through calorimetry.*
M. Castro, O. Roubeau, L. Piñeiro-López, J.A. Real, J.A. Rodríguez-Velamazán
J. Phys. Chem. C, **119** (30) (2015), pp. 17334-17343
47. *Optical Investigation of Broadband White-Light Emission in Self-Assembled Organic-Inorganic Perovskite (C₆H₁₁NH₃)₂PbBr₄*
A. Yangui, D. Garrot, J.S. Lauret, A. Lussion, G. Bouchez, E. Deleporte, S. Pillet, E.E. Bendeif, M. Castro, S. Triki, Y. Abid, K. Boukheddaden
J. Phys. Chem. C, **119** (41) (2015), pp. 23638-23647
48. *Morphology of the asymmetric iron-silicon interfaces.*
L. Badía-Romano, J. Rubín, F. Bartolomé, C. Magén, J. Bartolomé, S.N. Varnakov, S.G. Ovchinnikov, J. Rubio-Zuazo, G.R. Castro
J. Alloys & Compounds, **627** (2015), pp. 136-145
49. *Intracluster interactions in butterfly {Fe₃LnO₂} molecules with the non-Kramers ions Tb(III) and Ho(III).*
L. Badía-Romano, J. Rubín, F. Bartolomé, J. Bartolomé, J. Luzón, D. Prodius, C. Turta, V. Mereacre, F. Wilhelm, A. Rogalev
Phys. Rev. B **92** (2015), pp. 064411(13)

3.6 PRESENTACIONES EN CONGRESOS

1. *Strain-induced multiferroicity in antiferromagnetic SrMnO₃ thin films.*
L. Maurel, C. Becher, U. Aschauer, M. Lilienblum, R. Guzmán, C. Magen, D. Meier, E. Langenberg, M. Trassin, J. Blasco, I. Krug, N. Spaldin, M. Fiebig, P. Algarabel, J.A. Pardo
20th International Conference on Magnetism, Barcelona (Spain), 5-10 Julio, 2015.
Presentación: Póster
2. *Magnetotransport properties and morphology of epitaxial Fe/MgO granular multilayers.*
A. Vovk, A. García-García, Y. Pogorelov, J.A. Pardo, P. Štrichovanec, C. Magén, J.M. De Teresa, L. Morellón, P. Algarabel, M.R. Ibarra, G. Kakazei
20th International Conference on Magnetism, Barcelona (Spain), 5-10 Julio, 2015.
Presentación: Póster
3. *Study of the antiferromagnetic order in strained SrMnO₃ multiferroic thin films.*
L. Maurel, N. Marcano, T. Prokscha, E. Langenberg, R. Guzmán, C. Magén, L. Morellón, M.R. Ibarra, J.A. Pardo, P.A. Algarabel
20th International Conference on Magnetism, Barcelona (Spain), 5-10 Julio, 2015.
Presentación: Oral
4. *Pseudocubic phase stabilization of epitaxial (Sr_{1-x}Ba_x)MnO₃ thin films.*
E. Langenberg, R. Guzmán, L. Maurel, L. Martínez de Baños, L. Morellón, M.R. Ibarra, J. Blasco, C. Magén, P.A. Algarabel, J.A. Pardo
20th International Conference on Magnetism, Barcelona (Spain), 5-10 Julio, 2015.
Presentación: Póster
5. *Direct observation of polar state in multiferroic (Sr_{1-x}Ba_x)MnO₃.*
R. Guzman, E. Langenberg, L. Maurel, P.A. Algarabel, J.A. Pardo, C. Magen
20th International Conference on Magnetism, Barcelona (Spain), 5-10 Julio, 2015.
Presentación: Póster
6. *Tunnel transport through SrMnO₃/La_{2/3}Sr_{1/3}MnO₃ epitaxial bilayers investigated by CAFM.*
P. Jiménez-Cavero, I. Lucas, L. Maurel, C. Magén, J.A. Pardo, P. Algarabel, L. Morellón
20th International Conference on Magnetism, Barcelona (Spain), 5-10 Julio, 2015.
Presentación: Póster
7. *Superficial strain effect on magnetic anisotropy of BaTiO₃/La_{2/3}Sr_{1/3}MnO₃ bilayers deposited by Pulsed Laser Deposition.*
J.E. Ordoñez, L. Marín, L.A. Rodríguez, M.E. Gómez, P. Algarabel, J.A. Pardo, L. Morellon, C. Magen, P. Prieto, R. Ibarra
20th International Conference on Magnetism, Barcelona (Spain), 5-10 Julio, 2015.
Presentación: Póster
8. *Atomic level observation of the strain-induced polarity in epitaxial (Sr_{1-x}Ba_x)MnO₃ thin films.*
R. Guzmán, E. Langenberg, L. Maurel, M. Varela, P.A. Algarabel, J.A. Pardo, C. Magen
Microscopy at the Frontiers of Science - 4th Joint Congress of the Spanish

- Microscopy Societies, Oporto (Portugal), 9-11 Septiembre, 2015.
Presentación: Oral
9. *Imaging strain-induced polar states in multiferroic (Sr_{1-x}Ba_x)MnO₃.*
C. Magen, R. Guzmán, E. Langenberg, L. Maurel, P. Algarabel, J.A. Pardo
2015 MRS Fall Meeting & Exhibit, Boston, Massachusetts, 29 Noviembre - 4
Diciembre, 2015.
Presentación: Póster
 10. *Use of nanoparticles for improved ceramics: A case study of thermoelectric Bi₂Ca₂Co_{1.7}O_x.*
A. Sotelo, Sh. Rasekh, M.A. Madre, P. Bosque, M.A. Torres, C. Salvador, J.C. Díez
EMN Meeting on Ceramics-2015. Orlando (USA). 26-29 Enero, 2015.
Presentación: Invitada
 11. *Use of nanoparticles to produce Pb and Ag doped Bi-2212 textured materials.*
A. Sotelo, H. Amaveda, B. Ozcelik, M.A. Madre
MSM2015. Antalya (Turquia). 30 Abril-3 Mayo, 2015.
Presentación: Invitada
 12. *Effect of Ag additions on the Bi₂Ba₂Co₂O_x thermoelectric properties.*
J.C. Díez, Sh. Rasekh, M.A. Torres, P. Bosque, M.A. Madre, A. Sotelo
XII Reunión Nacional de Electrocerámica. Madrid, 17-19 Junio, 2015.
Presentación: Póster
 13. *Contribution of XPS and AES for the investigation of textured thermoelectric ceramic.*
D. Flahaut, J. Allouche, A. Sotelo, Sh. Rasekh, M.A. Torres, M.A. Madre, J.C. Díez
ICT & ECT 2015. Dresden (Alemania), 28 Junio - 2 Julio, 2015.
Presentación: Oral
 14. *Through nanoprecursors to improved ceramics: A case study of thermoelectric Bi₂Ca₂Co_{1.7}O_x.*
A. Sotelo, Sh. Rasekh, C. Salvador, M.A. Torres, P. Bosque, M.A. Madre, J.C. Díez
ICT & ECT 2015. Dresden (Alemania), 28 Junio - 2 Julio, 2015.
Presentación: Póster
 15. *High temperature time evolution properties of directionally grown Bi₂Ba₂Co₂O_x ceramics.*
J.C. Díez, Sh. Rasekh, M.A. Madre, M.A. Torres, C. Salvador, P. Bosque, A. Sotelo
ICT & ECT 2015. Dresden (Alemania), 28 Junio - 2 Julio, 2015.
Presentación: Póster
 16. *High thermoelectric performance in Bi_{1-x}Pb_xBa₂Co₂O_x by directional growth and annealing.*
M.A. Madre, F.M. Costa, N.M. Ferreira, S.I.R. Costa, Sh. Rasekh, M.A. Torres,
J.C. Díez, V.S. Amaral, J.S. Amaral, A. Sotelo
ICT & ECT 2015. Dresden (Alemania), 28 Junio - 2 Julio, 2015.
Presentación: Póster
 17. *Tailoring properties of materials for energy by laser processing.*
F.M. Costa, M.R. Soares, J. Rodrigues, N.M. Ferreira, Sh. Rasekh, R.G. Carvalho,

- T. Holz, N.F. Santos, A.J.S. Fernandes, M.A. Madre, J.C. Díez, F.M. Figueiredo, R.F. Silva, T. Monteiro, A. Sotelo
23th Annual International Conference on Advanced Laser Technologies. Faro (Portugal). 7-11 Septiembre, 2015.
Presentación: Invitada
18. *Synthesis of nanoparticles to produce improved thermoelectric $Bi_2Ba_2Co_{1.7}O_x$ Ceramics.*
A. Sotelo, C. Salvador, Sh. Rasekh, M.A. Madre, P. Bosque, M.A. Torres, J.C. Díez
ENEFM2015. Oludeniz (Turquía). 19-23 Octubre, 2015.
Presentación: Invitada
19. *High thermoelectric performance in textured $Bi_{1-x}Pb_xBa_2Co_2O_x$*
M.A. Madre, F.M. Costa, N.M. Ferreira, S.I.R. Costa, Sh. Rasekh, M.A. Torres, J.C. Díez, V.S. Amaral, J.S. Amaral, A. Sotelo
ENEFM 2015. Oludeniz (Turquia), 19-23 Octubre, 2015.
Presentación: Póster
20. *Selective emission in directionally solidified Al_2O_3 - $Yb_3Al_5O_{12}$ eutectics.*
P.B. Oliete, M.C. Mesa, R.I. Merino, V.M. Orera
ECERS XIV Conference, Toledo (España), 21-25 Junio, 2015.
Presentación: Oral
21. *Eutectic ceramic coatings for thermophotovoltaic systems.*
M López-Robledo, P.B. Oliete, J.I. Peña, J. Silva
ECERS XIV Conference, Toledo (España), 21-25 Junio, 2015.
Presentación: Póster
22. *Light propagation and thermal emission of Al_2O_3 - $Y_{3-x}Er_xAl_5O_{12}$ Directionally Solidified Eutectics versus microstructure and Erbium Content.*
A. Orera, R.I. Merino, M.L. Sanjuán, P.B. Oliete, V.M. Orera
ECERS XIV Conference, Toledo (España), 21-25 Junio, 2015.
Presentación: Póster
23. *Directionally solidified fabrication in planar geometry, microstructural and optical characterization of Al_2O_3 - $Er_3Al_5O_{12}$ eutectic composite for thermophotovoltaic devices.*
D. Sola, P.B. Oliete, J.I. Peña
EUROMAT 2015, Varsovia (Polonia), 20-24 Septiembre, 2015.
Presentación: Póster
24. *Electrolysis.*
M.A. Laguna
Ionic Protonic conducting ceramic membranes for energy applications. Summer School. Universidad Politécnica de Valencia, 23 Septiembre, 2015.
Presentación: Oral
25. *Self-supporting ceramic SOFC electrolytes fabricated by laser machining.*
J.A. Cebollero, R. Lahoz, M.A. Laguna-Bercero, J.I. Peña, A. Larrea
Ionic Protonic conducting ceramic membranes for energy applications. Summer School. Universidad Politécnica de Valencia, 24 Septiembre, 2015.
Presentación: Póster

26. *Low-energy interfaces in directionally solidified eutectics for electrochemical applications.*
A. Larrea, S. Serrano-Zabaleta, M.A. Laguna-Bercero, A. Orera, V.M. Orera, E.C. Dickey, A. Larrañaga, A. Torres, J.M. González-Calbet
ECERS XIV Conference, Toledo (España), 21-25 Junio, 2015.
Presentación: Oral
27. *SOFCs Advanced processing and characterisation.*
M.A. Laguna-Bercero
ECERS XIV Conference, Toledo (España), 21-25 Junio, 2015.
Presentación: Chairman
28. *Photovoltaics.*
A. Larrea
ECERS XIV Conference, Toledo (España), 21-25 Junio, 2015.
Presentación: Chairman
29. *SOFCs Advanced processing and characterisation.*
M.A. Laguna-Bercero, H. Monzón, M.J. López-Robledo, A. Várez, B. Levenfeld, A. Larrea, V.M. Orera
Advances in Materials and Processing Technologies AMPT2015, Madrid (España), 14-17 Diciembre, 2015.
Presentación: Oral
30. *Fabrication and microstructure of Self-supporting thin ceramic electrolytes prepared by laser machining.*
J.A. Cebollero, R. Lahoz, M.A. Laguna-Bercero, J.I. Peña, A. Larrea, V.M. Orera
ECS Conference on Electrochemical Energy Conversion & Storage with SOFC-XIV. Glasgow (UK), 26-31 Julio, 2015.
Presentación: Oral
31. *Oxygen electrode stability in solid oxide electrolyzers.*
M.A. Laguna-Bercero
3rd International Workshop On Degradation Issues Of Fuel Cells And Electrolyzers, Santorini (Greece), 29 Septiembre - 1 Octubre, 2015.
Presentación: Invitada
32. *Characterization of $La_{0.15}Sm_{0.35}Sr_{0.08}Ba_{0.42}FeO_{3-d}$ Perovskite: Effect of Synthesis Conditions.*
K. Vidal, A. Larrañaga, A. Moran, A.T. Aguayo, M.A. Laguna-Bercero, M.P. Yeste, J.J. Calvino, M.I. Arriortua
HYCELTEC 2015, Tenerife (España), 7-8 Agosto, 2015.
Presentación: Póster
33. *Stability of Ruddlesden-Popper rare-earth nickelates as oxygen electrodes for high temperature fuel and electrolysis cells.*
M.A. Laguna-Bercero, H. Monzón, A. Larrea, V.M. Orera
Fuel Cells & Hydrogen Technologies JP SP2: Catalyst and Electrodes 2. EERA WORKSHOP, Roskilde (Denmark), 20-21 Mayo, 2015.
Presentación: Oral

34. *The influence of reduction conditions on a Ni-YSZ SOFC anode microstructure and evolution.*
H. Monzón, M.A. Laguna-Bercero
ECS Conference on Electrochemical Energy Conversion & Storage with SOFC-XIV, Glasgow (UK), 26-31 Junio, 2015.
Presentación: Oral
35. *Effect of the A cation size disorder and synthesis conditions on the properties of an iron perovskite series.*
K. Vidal, A. Larrañaga, A. Moran, M.A. Laguna-Bercero, M.P. Yeste, J.J. Calvino, M.I. Arriortua
EMR2015, Madrid (España), 25-27 Febrero, 2015.
Presentación: Oral
36. *Fabrication of metallic coatings on glass-ceramic substrates by pulsed laser irradiation.*
D. Sola, A. García-Girón, J.I. Peña
EUROMAT 2015, Varsovia (Polonia), 20-24 Septiembre, 2015.
Presentación: Póster
37. *Highly stable microtubular cells for portable Solid Oxide Fuel cell and Electrolysis Applications.*
M.A. Laguna-Bercero, H. Monzón, M.J. López-Robledo, A. Varez, B. Levenfeld, A. Larrea, V.M. Orera
Advances In Materials & Processing Technologies 2015, Madrid (España), 14-17 Diciembre, 2015.
Presentación: Oral
38. *Tribological behavior of functionalized 1-2 layered graphene/UHMWPE composites.*
F.J. Pascual, L. Quiles, P. Castell, J.A. Puértolas
VIII Iberian Conference on Tribology, Cartagena (Murcia), Junio, 2015.
Presentación: Oral
39. *Toughness in high temperatures treated UHMWPE by essential work of fracture.*
F.J. Pascual, J.A. Puértolas
7th International Meeting on UHMWPE, Philadelphia (EEUU), 22-23 Octubre, 2015.
Presentación: Póster
40. *Mechanical, tribological and chemical stability performance of a novel 1-2 layered graphene/UHMWPE composites.*
F.J. Pascual, P.J. Alonso, L. Quiles, P. Castell, J.A. Puértolas
7th International Meeting on UHMWPE, Philadelphia (EEUU), 22-23 Octubre, 2015.
Presentación: Oral
41. *A novel graphene/UHMWPE composites for arthroplastic applications.*
F.J. Pascual, P.J. Alonso, L. Quiles, P. Castell, J.A. Puértolas
Graphin 2015: Graphene industry, challenges and opportunities, Zaragoza (España), 3 Diciembre, 2015.
Presentación: Oral

42. *Instalación de sistema de detección de fugas en el recrecimiento de Yesa mediante sensores distribuidos en fibra óptica.*
O. Muñoz, J.C. Sánchez-Catalán, B. Russo, R. Gómez
IV Jornadas de Ingeniería del Agua La precipitación y los procesos erosivos, Córdoba (España), 21-22 Octubre, 2015.
Presentación: Oral
43. *Magnetic, magnetocaloric and neutron diffraction studies in high pressure RCrO₄ polymorphs.*
A.J. Dos santos-Garcia, J.M. Gallardo-Amores, J. Romero de Paz, L. Ochando, E. Palacios, M. Castro, R. Burriel, R. Saez-Puche
International Conference on High Pressure Science and Technology EHPRG-53. Madrid (España), 30 Agosto - 4 Septiembre, 2015.
Presentación: Oral
44. *RCrO₄ oxides: Polymorphism, magnetic properties and large magnetocaloric effect.*
R. Saez-Puche, L. Ochando, A.J. Dos Santos, J.M. Gallardo, J. Romero, E. Palacios, M. Castro, R. Burriel
International Conference Material Science in the Age of Sustainability NanoIMRE, La Habana (Cuba), 29 Junio - 1 Julio, 2015.
Presentación: Plenary Lectura
45. *Critical assessment of the nature and properties of Fe(II) triazole-based spin-crossover nanoparticles.*
C. Bartual-Murgui, E. Natividad, O. Roubeau
Bordeaux Olivier Kahn Discussions BOOK-D 2015, Pessac (Francia), 2-3 Julio, 2015.
Presentación: Póster
46. *Understanding the complex behavior of [Fe(mtz)₆](CF₃SO₃)₂ through single-crystal diffraction and calorimetry: identifying single-ion magnet behavior in the high symmetry phase.*
O. Roubeau, E. Natividad, M. Castro, R. Burriel, K. J. Gagnon
Bordeaux Olivier Kahn Discussions BOOK-D 2015, Pessac (Francia), 2-3 Julio, 2015.
Presentación: Póster
47. *Gadolinium formate grown on Si surface for cryogenic magnetic refrigeration.*
G. Lorusso, E. Natividad, M. Evangelisti, O. Roubeau
5th European Conference On Molecular Magnetism ECMM'15, Zaragoza (España), 6-10 Septiembre, 2015.
Presentación: Oral
48. *Nano-objects to control magnetic hyperthermia performance.*
I. Andreu, E. Natividad, L. Solozabal, O. Roubeau
Vancouver Nanomedicine Day 2015 VND'15, Vancouver (Canadá), 2 Noviembre, 2015.
Presentación: Oral
49. *Structure and Properties of RCrO₄ (R= Rare Earth) polymorphs obtained under high-pressure conditions.*
A.J. Dos Santos-Garcia, J.M. Gallardo-Amores, J. Romero de Paz, L. Ochando, E. Palacios, R. Burriel, M. Castro, R. Saez-Puche

XXXV Bienal Real Sociedad Española de Química RSEQ 2015, A Coruña (España), 19-23 Julio, 2015.

Presentación: Póster

- 50.** *Structural and magnetic properties of granular CoPd multilayers.*
L.G. Vivas, A.I. Figueroa, F. Bartolomé, J. Rubín, L.M. García, C. Deranlot, F. Petroff, L. Ruiz, J.M González-Calbet, N.B. Brookes, F. Wilhelm, A. Rogalev, J. Bartolomé
20th International Conference on Magnetism, Barcelona (España), 5-10 julio, 2015.
Presentación: Oral
- 51.** *Intracluster interactions in “butterfly” $\{Fe_3LnO_2\}$ molecules.*
L. Badía-Romano, J. Rubín, F. Bartolomé, J. Bartolomé, J. Luzón, D. Prodius, C. Turta, V. Mereacre, F. Wilhelm, A. Rogalev
20th International Conference on Magnetism, Barcelona (España), 5-10 julio, 2015.
Presentación: Oral
- 52.** *Magnetic properties, morphology and interfaces of $(Fe/Si)_n$ nanostructures.*
J. Bartolomé, L. Badía-Romano, J. Rubín, F. Bartolomé, S.N. Varnakov, S.G. Ovchinnikov, D.E. Bürgler
20th International Conference on Magnetism, Barcelona (España), 5-10 julio, 2015.
Presentación: Oral

3.7 CONFERENCIAS, CURSOS, VISITAS Y ESTANCIAS

TÍTULO: Introducción a la Química de Estado Solido.
AUTOR: M.A. Laguna-Bercero
CURSO: Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación. Fac. de Química.
Santiago de Chile (Chile).
FECHAS: 11 y 17 de Marzo, 2015

TEMA: Caracterización de nanopartículas para fotocátalisis.
VISITANTE: Patricio Allende (estudiante de doctorado)
RESPONSABLE: M.A. Laguna-Bercero
PROCEDENCIA: Universidad de Chile. Santiago de Chile (Chile).
FECHAS: 10 Septiembre. hasta 9 de Diciembre, 2015

3.8 LIBROS Y/O CAPÍTULOS PUBLICADOS

TÍTULO: *Tribological behavior of functionalized 1-2 layered graphene/UHMWPE composites.*
AUTORES: F.J. Pascual, L. Quiles, P. Castell, J.A. Puértolas
REFERENCIA: Proceedings of VIII Iberian Conference on Tribology, y Seguridad (ISBN:978-84-606-8904-1), pp. 59-63, (2015)

TÍTULO: *Biomateriales para el par articular de las prótesis de cadera.*
AUTORES: J.A. Puértolas
REFERENCIA: Revista, Técnica y Tecnología (ISBN: D.L.B-30686-2012), Vol. Febrero, pp. 8-11, (2015)

3.9 PATENTES (ÚLTIMOS 5 AÑOS)

1. TÍTULO: *Sustrato de piedra natural recubierto y procedimiento de obtención.*
INVENTORES: F. Gracia, J.L. Ramón, L. Morellón, R. Pozas, E.M. Terrado, J. Sesé, S.C. Rodríguez, P. Strichovanec, R. Ibarra, J.A. Pardo
N. DE SOLICITUD: 200930949
PAÍS DE PRIORIDAD: España
FECHA DE PRIORIDAD: 16 de Mayo de 2011
ENTIDAD TITULAR: Universidad de Zaragoza y Cosentino S.A.U.

2. TÍTULO: *Procedimiento para la fabricación de un material compuesto.*
INVENTORES: H. Amaveda, L.A. Angurel, M.A. Buñuel, F.J. Ester, I. Masthoff, M. Mora, F. Planas, M^a. Tomás
N. DE SOLICITUD: P201131083
PAÍS DE PRIORIDAD: España
FECHA DE PRIORIDAD: 28 de Junio de 2011
ENTIDAD TITULAR: BSH Electrodomésticos España S.A. y Universidad de Zaragoza.

3. TÍTULO: *Pruit fundue pour electrode.*
INVENTORES: S. Marlin, C. Levy, V.M. Orera, J.I. Peña, A. Orera
N. DE SOLICITUD: 1158274
PAÍS DE PRIORIDAD: Francia
FECHA DE PRIORIDAD: 16 de Septiembre de 2011
ENTIDAD TITULAR: SAINT GOBAIN CREE - Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

4. TÍTULO: *Verfahren zum Passivieren einer Metalloberfläche.*
INVENTORES: M.C. Artal, C. Buske, A. Escartín, F.J. Ester Sola, F.J. Marco, E. Martínez Solanas, J.I. Peña, F. Planas
N. DE SOLICITUD: DE 102012102721.8
PAÍS DE PRIORIDAD: Alemania
FECHA DE PRIORIDAD: 29 de Marzo de 2012
ENTIDAD TITULAR: BSH Electrodomésticos España S.A.

5. TÍTULO: *Procedimiento para la fabricación de un dispositivo de campo de cocción.*
INVENTORES: J. Alaman, M.A. Buñuel; D. Embid, A. Escartín, F.J. Ester Sola, S. Gómez, J.I. Peña, F. Planas
N. DE SOLICITUD: P201230665
PAÍS DE PRIORIDAD: España
FECHA DE PRIORIDAD: 4 de Mayo de 2012
ENTIDAD TITULAR: BSH Electrodomésticos España, S.A.

6. TÍTULO: *Procedimiento para la fabricación de un elemento de aparato doméstico, y elemento de aparato doméstico.*
INVENTORES: J. Alaman, M.C. Artal, M.A. Buñuel, A. Escartín, F.J. Ester Sola, P. Pérez Cabeza, J.I. Peña, F. Planas, D. Sola Martínez
N. DE SOLICITUD: P201231163
PAÍS DE PRIORIDAD: España
FECHA DE PRIORIDAD: 20 de Julio de 2012
ENTIDAD TITULAR: BSH Electrodomésticos España, S.A.

- 7.** TÍTULO: *Dispositivo de campo de cocción.*
INVENTORES: M.C. Artal, C. Buske, A. Escartín, F.J. Ester Sola, F.J. Marco, F.J. Martínez Solanas, J.I. Peña, F. Planas
N. DE SOLICITUD: P201231158
PAÍS DE PRIORIDAD: Alemania
FECHA DE PRIORIDAD: 20 de Julio de 2012
ENTIDAD TITULAR: BSH Electrodomésticos España S.A.
- 8.** TÍTULO: *Procedimiento para una fabricación de un dispositivo de aparato doméstico, y dispositivo de aparato doméstico.*
INVENTORES: J. Alaman, M.C. Artal, M.A. Buñuel, A. Escartín, F.J. Ester Sola, P. Pérez Cabeza, J.I. Peña, F. Planas, D. Sola Martínez
N. DE SOLICITUD: DE P201231208
PAÍS DE PRIORIDAD: Alemania
FECHA DE PRIORIDAD: 26 de Julio de 2012
ENTIDAD TITULAR: BSH Electrodomésticos España S.A.
- 9.** TÍTULO: *Procedimiento para el aumento de una conductividad de la temperatura y componente de aparato doméstico.*
INVENTORES: M.A. Buñuel, J.I. Peña, R. Cases, F. Planas, A. Escartín. D. Sola, F.J. Ester Sola
N. DE SOLICITUD: 2400636A2
PAÍS DE PRIORIDAD: España
FECHA DE PRIORIDAD: 10 de Octubre de 2012
ENTIDAD TITULAR: BSH Electrodomésticos España, S.A.
- 10.** TÍTULO: *Procedimiento para pasivar una superficie metálica y aparato doméstico, en particular, máquina lavavajillas doméstica con una parte de pared.*
INVENTORES: M.C. Artal, A. Escartín, F.J. Ester Sola, F.J. Marco, E. Martínez Solanas, J.I. Peña, F. Planas
N. DE SOLICITUD: P201232053
PAÍS DE PRIORIDAD: España
FECHA DE PRIORIDAD: 28 de Diciembre de 2012
ENTIDAD TITULAR: BSH Electrodomésticos España, S.A.
- 11.** TÍTULO: *Procedimiento para la fabricación de al menos un dispositivo de aparato doméstico, y dispositivo de aparato doméstico.*
INVENTORES: J. Alaman, M.A. Buñuel, A. Escartín, F.J. Ester Sola, J.L. Ocaña, P. Pérez Cabeza, J.I. Peña, F. Planas
N. DE SOLICITUD: P201330481
PAÍS DE PRIORIDAD: España
FECHA DE PRIORIDAD: 4 de Abril de 2013
ENTIDAD TITULAR: BSH Electrodomésticos España, S.A.

- 12.** TÍTULO: *Hausgeräteplatte mit einer Hausgerätegrundplatte und einer Oberflächenschichteinheit (Placa de aparato doméstico un una placa base de aparato doméstico y una unidad de capas superficiales).*
INVENTORES: H. Amaveda, L.A. Angurel, M.C. Artal, M.A. Buñuel, F.J. Ester, E. Martínez-Solanas, M. Mora, F. Planas, J. Sanz, M^a. Tomás
N. DE SOLICITUD: 2013E02771ES_P201430536
PAÍS DE PRIORIDAD: España
FECHA DE PRIORIDAD: 10 de Abril de 2014
ENTIDAD TITULAR: BSH Electrodomésticos España S.A.
- 13.** TÍTULO: *Hausgerätegrundplatte, insbesondere Kochfeldgrundplatte, zumindest weitgehend bestehend aus einem zumindest teilweise durch einen Sol-Gel-Prozess hergestellten Verbundmaterial (Placa base de aparato doméstico, en particular, placa base de campo de cocción, compuesta en gran medida o por completo por un material compuesto producido parcialmente o por completo a través de un proceso sol-gel).*
INVENTORES: J. Alamán, H. Amaveda, L.A. Angurel, M.A. Buñuel, F.J. Ester Sola, M. Mora, P. Pérez Cabeza, F. Planas, M^a. Tomás
N. DE SOLICITUD: 2013E02754ES_P201430534
PAÍS DE PRIORIDAD: España
FECHA DE PRIORIDAD: 10 de Abril de 2014
ENTIDAD TITULAR: BSH Electrodomésticos España S.A.
- 14.** TÍTULO: *Hausgerätegrundplatte mit zumindest einem Matrixmaterial, welches eine zumindest weitgehend aus Siliziumdioxid-Mikropartikeln bestehende Grobphase und ine Feinphase aufweist und welches zumindest teilweise durch einen Sol-Gel-Prozess hergestellt ist (Placa base de aparato doméstico con uno o varios materiales de matriz con una fase gruesa, compuesta en gran medida o por completo por micropartículas de dióxido de silicio, y con una fase fina, y producidos parcialmente o por completo a través de un proceso sol-gel).*
INVENTORES: J. Alamán, H. Amaveda, L.A. Angurel, M.A. Buñuel, F.J. Ester Sola, M. Mora, P. Pérez Cabeza, F. Planas, M^a. Tomás
N. DE SOLICITUD: 2013E02755ES_P201430533
PAÍS DE PRIORIDAD: España
FECHA DE PRIORIDAD: 10 de Abril de 2014
ENTIDAD TITULAR: BSH Electrodomésticos España S.A.

ACTIVIDAD DE I+D+i DEL ÁREA DE MECÁNICA DE FLUIDOS

4.1 LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

4.1.1. Combustión Industrial.

4.1.1.1 Actividades.

(1) Estudio de llamas de escala semi-industrial de combustibles gaseosos, líquidos o sólidos pulverizados.

El LITEC dispone de un combustor de 500 kW que permite el estudio de llamas de escala semi-industrial quemando tanto combustibles gaseosos como líquidos o sólidos pulverizados (carbón). La instrumentación disponible permite estudiar tanto los parámetros globales (transferencia de calor, emisiones contaminantes) como la distribución espacial dentro de la llama de numerosas variables (temperatura, 7 especies químicas, velocidad del gas).

(2) Formación y deposición de cenizas en sistemas de carbón pulverizado. Estudios experimentales y desarrollo de métodos predictivos.

Mediante técnicas experimentales y computacionales se estudian los procesos de transformación de la materia mineral del carbón desde su inyección a la cámara de combustión hasta su emisión final a la atmósfera o su captación por deposición sobre las superficies de transferencia de calor de la caldera. El objetivo es desarrollar métodos predictivos y de ensayo que permitan analizar el comportamiento de las cenizas en calderas de generación de energía que utilizan carbón pulverizado.

(3) Sistemas avanzados de diagnóstico y control para combustión industrial.

Se están desarrollando nuevos métodos de diagnóstico aplicables a sistemas industriales de combustión, basados en técnicas de procesado de imágenes y análisis espectral de fluctuaciones de presión. El objetivo final es desarrollar nuevos sistemas de monitorización de llamas industriales, y su incorporación en sistemas de control inteligente de procesos.

(4) Equipos y estrategias para control de las emisiones de óxidos de nitrógeno en combustión de gas natural, fuel oil y carbón pulverizado.

Se estudian diversas tecnologías de reducción de emisiones de NO_x: quemadores de bajo NO_x (patentado), escalonamiento de aire y *reburning* con gas natural. El objetivo es tanto estudiar en detalle el comportamiento de estos sistemas como identificar las condiciones óptimas de implementación en sistemas reales de generación de energía.

(5) Simulación de la combustión y transferencia de calor en equipo industrial.

Se desarrollan y aplican modelos de combustión y transferencia de calor para la simulación, mediante técnicas de Fluidodinámica Computacional, de equipos industriales tales como: calderas de gas, fuel-oil y carbón para la generación de energía eléctrica; hornos de fusión de vidrio; intercambiadores de calor y condensadores.

4.1.1.2 Técnicas y Objetivos.

- ◆ Ensayos en combustor de escala semi-industrial (0.5 MW) de diversos equipos y estrategias de combustión.
- ◆ Medidas puntuales de temperaturas (termopar de hilo fino, pirómetro de succión), velocidad (tubos de impacto direccionales), transferencia de calor (radiómetro elipsoidal, flujo total), carga de partículas (sonda de muestreo) y concentración de gases (diversos tipos de sondas de muestreo, sistema de tratamiento y analizadores en continuo para O₂, CO, CO₂, NO/NO_x, SO₂, HC, NH₃, HCN, H₂O).
- ◆ Reactor tubular e instrumentación asociada para caracterización de la combustión, la formación y la deposición de cenizas en combustión de carbón y otros materiales
- ◆ Técnicas de procesamiento de imágenes y espectro acústico para caracterización de llamas industriales
- ◆ Ejecutar I+D viable en combustión de gases, líquidos (fuel residual, aceites usados, mezclas líquidas de carbones) y carbones (lignitos, antracitas, hullas).
 - Combustión de carbón:
 - Quemadores de bajos NO_x.
 - Combustión escalonada con Gas Natural.
 - Reducción emisiones de partículas.
 - Escorificación y ensuciamiento.
 - Combustión de fuel-oil: Quemadores de bajos NO_x y combustión de emulsiones.
 - Combustión de aceites usados: Pretratamiento de los aceites y caracterización y reducción de emisiones.
- ◆ Asesorar a empresas en tecnologías de uso (aditivación para mejorar combustión o reducir emisiones, cambios de parámetros de operación, modificaciones de instalaciones, selección de nuevos equipos, etc.).
- ◆ Diseñar y construir sondas, sensores e instrumentación de combustión.
 - Sondos de medida en flujos con combustión (concentraciones, partículas, velocidad, temperatura, radiación de calor).
 - Sondos/sensores ópticos para combustión y flujos bifásicos.

4.1.2. Física de la turbulencia, la mezcla y la reacción química.

4.1.2.1 Actividades.

(1) Cálculo y modelización de flujos turbulentos con reacciones químicas.

Se usan modelos estocásticos y técnicas numéricas de Montecarlo para estimar la evolución de velocidades, temperaturas y concentraciones medias en flujos con/sin reacciones químicas así como parámetros de dispersión (varianzas, correlaciones cruzadas y momentos de orden superior). Se comparan las predicciones con datos experimentales existentes y con resultados de simulación numérica directa. En la actualidad se está simulando el campo turbulento de un escalar y su gradiente. Se están adaptando estas técnicas al uso con LES (Large Eddy Simulation) para obtener una descripción más precisa de la evolución del flujo.

(2) Simulación numérica directa de mezcla/reacción en flujos turbulentos.

Se utilizan métodos pseudoespectrales para resolver numéricamente el campo de velocidades y de escalares inertes o reactivos en turbulencias homogéneas. Los resultados obtenidos se usan como datos experimentales para el cálculo y modelización de flujos turbulentos con reacciones químicas.

(3) Cálculo de llamas turbulentas de difusión.

Se emplean modelos de turbulencia de esfuerzos de Reynolds para la obtención de los campos de temperatura y composición en llamas turbulentas próximas a extinción. Se estudian procesos sistemáticos de reducción de la cinética química detallada.

(4) Aplicación de redes neuronales artificiales en cinética química.

Se utilizan Redes Neuronales Artificiales para el análisis, la reducción y la representación de sistemas termoquímicos complejos.

4.1.2.2 Técnicas y Objetivos.

- ◆ Modelización, estudio analítico y numérico de los fenómenos básicos de la combustión turbulenta, especialmente de la interacción reacción química-turbulencia.
 - Modelado de procesos físicos.
 - Estudio del cierre de los sistemas de ecuaciones.
 - Aplicación de métodos estocásticos (función de densidad de probabilidad o PDF).
 - Simulación Numérica Directa de flujos turbulentos sin/con reacciones químicas.
 - Simulación de Grandes Torbellinos (LES).
 - Integración de técnicas PDF/LES y PDF/CFD.
 - Estudio de atomización mediante técnicas de dinámica de vorticidad.
 - Modelado y computación de sistemas de flujos industriales sin/con combustión: Calderas de grandes centrales térmicas; Turbinas de gas para aviones; Motores

de combustión interna; Atomización/flujo bifásicos; Aerodinámica interna de bancos de ensayo de motores; Aerodinámica externa de alas y aviones.

- ◆ Estudio del impacto medioambiental de diferentes procesos industriales: combustión de residuos tóxicos, vertido y dispersión de contaminantes, incendios forestales, nubes radioactivas, depuración de aguas, etc.
- ◆ Simulación numérica de los procesos dinámicos y termoquímicos en una burbuja generada por cavitación hidrodinámica.

4.1.3 Flujos multifásicos.

4.1.3.1 Actividades.

(1) Análisis y modelización de flujos bifásicos.

Se están revisando y reformulando análisis anteriores de flujo bifásico gas-sólido con flujo turbulento de gas y baja concentración de la fase dispersa, ensayando en partículas nuevos modelos de cierre. Se ha desarrollado un método de cálculo numérico de estos flujos considerando inicialmente granulometría uniforme de la fase dispersa.

(2) Desarrollo de técnicas de medida de flujos turbulentos polifásicos.

Se realizan mejoras y adaptaciones de técnicas de velocimetría y granulometría dinámica para el estudio experimental de flujos polifásicos con fase dispersa fina. Entre estas realizaciones se encuentran:

- i) Determinación tomográfica de la distribución de gotas/partículas por un punto, a partir de medida sobre línea con difractor de haz láser.
- ii) Previsión numérica de la señal detectada por un sistema Laser-Doppler LDA o/y PDA: establecimiento de relaciones de calibrado (parámetros de señal Doppler frente a tamaño de partícula/gotas).
- iii) Modelo escalar simplificado para selección de configuración optimizadas en sistemas PDA de medida simultánea de velocidad y tamaño.
- iv) Determinación de flujo másico por PDA.
- v) Utilización y desarrollo de sistemas de medida de velocidad en un plano mediante imagen de partículas.

(3) Estudio experimental de chorros de partículas/gotas, naturales y forzados.

Se trabaja sobre chorros axisimétricos de partículas/gotas arrastradas por aire para caracterizar y controlar los fenómenos responsables de la dispersión y mezcla de partículas en el flujo. El estudio incluye la medida de valores medios, varianzas, y correlación de componentes de velocidades en ambas fases; medidas simultáneas de velocidad y tamaño partícula a partícula; determinación local de flujos másicos.

El forzado de flujos permite la estabilización e intensificación de estructuras coherentes en la zona inicial de desarrollo de chorros, que controlan la dispersión y mezcla de partículas gotas. El estudio se aborda por medida simultánea de velocidad y tamaño (PDA) con adquisición y promedio en fase; velocimetría de campo extenso PIV y visualización de flujos.

(4) Modelización de flujos bifásicos turbulentos en fase dispersa.

Se desarrolla un modelo k-épsilon generalizado para incorporar la modulación introducida por la presencia de la fase dispersa en la estructura turbulenta. La fase dispersa se trata inicialmente con un modelo Euleriano para posteriormente proceder a una aproximación Lagrangiana.

4.1.3.2 Técnicas y Objetivos.

- ◆ Velocimetría Láser-Doppler (LDV) y de Imagen de desplazamiento de partículas (PIV) para flujos turbulentos monofásicos y polifásicos.
- ◆ Aplicación de Sistemas PDA a la medida simultánea de tamaño y velocidad en dispersiones diluidas (sprays y otros). Técnicas mejoradas de determinación de flujo y concentración locales de partículas basadas en PDA.
- ◆ Técnicas de difracción láser para medida de tamaño de dispersiones de burbujas, gotas y partículas sólidas.
- ◆ Desarrollo de técnicas avanzadas de diagnóstico óptico para flujos inertes, y con combustión, monofásicos y bifásicos.
 - Detección 2-D de intermedios y productos.
 - Medida simultánea concentraciones/velocidad/tamaño de partículas, etc.
 - Desarrollo de sondas/sensores.
 - Desarrollo de técnicas para sistemas 2D y 3D no estacionarios.
 - Análisis y visualización de datos.
 - Aplicación de técnicas espectroscópicas a llamas con hollín.
 - Desarrollo de técnicas de fluorescencia planar inducida por láser para flujos bifásicos.
- ◆ Estudio experimental de flujos de inyección de gotas y partículas.
 - Descripción física de estructura fina de chorros de gotas y partículas sólidas.
 - Caracterización por técnicas de imagen y velocimetría/granulometría dinámica de procesos de mezcla/dispersión/evaporación en sprays y chorros de inyección de polvo.
 - Estudio y desarrollo de aplicaciones técnico-industriales de atomizadores e inyectores de polvo: quemadores; nebulizadores de uso médico; pulverizadores de fabricación de polvos; inyectores de pintura; pulverizadores de uso agrícola, forestal y otros.
- ◆ Aplicación de técnicas de laboratorio a flujos industriales.

4.1.4 Flujos con superficie libre.

4.1.4.1 Actividades.

(1) Cálculo de flujos transitorios con superficie libre.

Métodos numéricos de alta resolución para la simulación de flujos transitorios con superficie libre en configuraciones unidimensionales y bidimensionales, aptos para tratamiento de discontinuidades. Aplicaciones a cuencas fluviales, vertido, canales, riegos.

(3) Estudio experimental de flujos transitorios asociados a rotura de presa.

Medida de alturas, presiones y velocidades en el frente de onda producido en flujo de avenidas causado por la rotura instantánea de una presa.

4.1.4.2 Técnicas y Objetivos.

- ◆ Técnicas numéricas para las ecuaciones de aguas poco profundas 1D.
 - Esquemas en diferencias finitas centradas explícitos e implícitos. Resolución de flujos transitorios y estacionarios. Condiciones de contorno. Método de las características sobre malla fija. Aplicación para el tratamiento de las condiciones de contorno.
 - Esquemas en diferencias finitas implícitos clásicos. Propiedades.
 - Simulación del flujo transitorio de ondas de crecida y de inundación en geometrías irregulares. Aplicación a sistemas fluviales.
 - Esquemas de alta resolución: Propiedad TVD, teorías de limitación de flujos.
 - Métodos semilagrangianos. Influencia de la interpolación. Aplicación de modelo con interpolación cúbica a problemas de golpe de ariete y transitorios de lámina libre.
- ◆ Modelos numéricos para las ecuaciones de aguas poco profundas 2D.
 - Volúmenes finitos. Técnicas de alta resolución. Aplicación a flujos bidimensionales, transitorios y estacionarios, transcíticos con y sin términos fuente.
 - Resolución en mallas no estructuradas. Técnicas de *upwinding* multidimensional. Descomposición en ondas.
- ◆ Adaptación de mallas.
 - Adaptación espontánea a problemas 2D estacionarios acopladas a esquema explícito sobre malla no estructurada.
 - Adaptación a problemas 1D no estacionarios. Resolución implícita de las ecuaciones acopladas al movimiento de los nodos.
- ◆ Aplicación a sistemas de riego.
 - Riego por superficie. Parámetros de infiltración.
 - Regulación y automatización de los canales de riego.

4.1.5 Redes de distribución de fluidos.

4.1.5.1 Actividades.

(1) Diseño, análisis y gestión de sistemas de regadío.

Métodos numéricos para el dimensionado óptimo de redes de riego. Ensayos de campo en riegos a presión. Gestión hidráulica de regadíos. Simulación y diseño integral de redes de riego.

(2) Cálculo de redes de distribución de fluidos.

Programas numéricos para determinar caudales y presiones en redes interconectadas de distribución de fluidos, incluyendo bombas, pérdidas singulares, válvulas de regulación, diseños inversos, etc.

4.1.5.2 Técnicas y Objetivos.

- ◆ Técnicas numéricas generales y robustas para el diseño simulación y síntesis redes de distribución
 - Tratamiento matricial de configuraciones complejas con múltiples tipos de válvulas reguladoras interactuando con hidrantes en ramales.
 - Modelización de ramales portagoteros, microaspersores y cintas de exudación como líneas emisoras continuas dependientes de la presión.
 - Análisis inverso de redes para la gestión óptima hidráulica, energética y control de fugas en riegos y abastecimientos.
 - Combinación de algoritmos genéticos y procedimientos deterministas en el trazado y dimensionado simultáneo optimizado de redes ramificadas. Aplicación a casos de redes de distribución a la demanda y de aplicación de agua en parcela.
- ◆ Integración de herramientas para el dimensionado, análisis y gestión de redes de riego.
 - Desarrollo de “software” profesional en entorno Windows, que integre herramientas de dimensionado y trazado óptimo, análisis hidráulico, bases de datos, modelos topográficos,... destinado a proyectistas y gestores de regadíos.
 - Comunicación e interacción con paquetes comerciales CAD, GIS.
- ◆ Mejora de las condiciones hidráulicas y de calidad de aguas en sistemas de abastecimiento.
 - Explotación de modelos de simulación en grandes sistemas de abastecimiento para la mejora de las garantías de suministro y calidad del agua servida.
 - Estrategias efectivas de calibración de modelos de redes.
- ◆ Asesoría y formación continua de entidades y profesionales.
 - Asistencia técnica a organismos municipales para la gestión de los abastecimientos.
 - Asistencia técnica a la administración y comunidades de regantes en el diseño, modernización y explotación de regadíos.
 - Formación de cuadros y reciclaje de técnicos.

4.1.6 Fluidodinámica y aerodinámica básica y aplicada.

4.1.6.1 Actividades.

(1) Desarrollo y utilización de técnicas avanzadas de diagnóstico óptico.

Se desarrollan técnicas de diagnóstico óptico (Fluorescencia planar inducida por láser, y otros tipos de espectroscopías), estudiando y comprobando su aplicabilidad en distintos flujos tanto inertes como reactivos. Se dispone de láseres (Nd:YAG, colorante) y cámaras (intensificadas y no intensificadas) para el desarrollo de estos métodos.

(2) Cálculo de flujos turbulentos con rotación.

Se emplean modelos de esfuerzos de Reynolds para el cálculo de flujos turbulentos con rotación. La estabilidad de estos flujos necesita modelos más sofisticados que el modelo k-e para reproducir las características generales del flujo.

(3) Diseño aerodinámico de aerogeneradores.

Cálculo aerodinámico y estructural de rotores de aeroturbinas para generación eléctrica. Modelado combinado de Superficie Sustentadora y Método de Paneles.

(4) Cálculo de la transición en alas en flecha.

Con las hipótesis de flujo paralelo se resuelven las ecuaciones de transporte para las perturbaciones superpuestas al flujo medio y se determina la evolución de la amplitud de la perturbación.

(5) Computación de flujos mediante métodos de elementos finitos.

Desarrollo de métodos de elementos finitos estabilizados para el cálculo de flujos compresibles e incompresibles, laminares y turbulentos. Extensión de estas técnicas a flujos de superficie libre.

(6) Rotura de láminas líquidas y formación de gotas.

Se realizan experimentos con una lámina plana de agua con coflujos de aire variando los números de Reynolds del aire y del agua, la relación de flujos de cantidad de movimiento y otros parámetros relevantes. Se han iniciado estudios de estabilidad lineal. Se simula el proceso de deformación de la lámina utilizando métodos de dinámica y de vorticidad y de volúmenes finitos.

(7) Cavitación hidrodinámica como inductora de conversión química.

Se combinan experimentos y simulaciones numéricas de la dinámica de burbujas así como los campos térmicos y de concentración de especies químicas sometidas a las altas temperaturas y presiones típicas del colapso de una burbuja.

4.1.6.2 Técnicas y Objetivos.

- ◆ Técnicas de diagnóstico ópticas: Fluorescencia planar inducida por láser (PLIF), espectroscopia Raman y Rayleigh.
- ◆ Sistema para generación de chorros de partículas sin y con perturbación acústica.

4.1.7 Procesos fluidodinámicos en pilas de combustible poliméricas.

4.1.7.1. Actividades.

(1) Estudio de la fluidodinámica de las pilas de combustible.

- Desarrollo de códigos numéricos propios para el estudio de los complejos fenómenos fluidodinámicos que ocurren dentro de las pilas de combustible poliméricas.
- Estudio mediante la simulación numérica bi- y tri-dimensional del transporte de gases, protones e iones en una pila de combustible con membrana de intercambio de protones.
- Simulación numérica del flujo de gases en las placas bipolares de pilas poliméricas.
- Análisis de la formación y condensación de agua dentro de la pila. Desarrollo de estrategias para la extracción de la misma por el cátodo.
- Estudio experimental de la visualización de los patrones del flujo de gases y la medida del campo de velocidad en placas bipolares.
- Análisis del comportamiento del flujo gaseoso detrás de la capa difusora.
- Optimización de los sistemas de distribución del flujo de gases en pilas de combustible poliméricas.

(2) Optimización y análisis del funcionamiento de pilas formadas por varias unidades (stack).

- Diseño y fabricación de placas bipolares y terminales geometrías de flujo de gases óptimas.
- Optimización de los procesos de fabricación de los conjuntos membrana-electrodos (MEA).
- Optimización del sellado de los stacks.
- Evaluación del funcionamiento de monoceldas o pequeños stacks para diferentes condiciones de trabajo.

4.1.7.2. Técnicas y Objetivos

Se dispone de equipos para aplicar las siguientes técnicas:

- ◆ Sistema de deposición de tintas catalíticas por atomización asistida.
- ◆ Prensa de laboratorio con un área de 300x300 mm y control simultáneo del tiempo, presión y temperatura para la formación de los conjuntos membrana electrodos.
- ◆ Sistema de suministro y control de gases para pruebas en monoceldas y pequeños stacks.
- ◆ Equipo Autolab de la Firma ECO-CHEMIE, compuesto por un potencióstato-galvanostato PGSTAT-320, módulo FRA-2 y una "workstation" para la caracterización de las MEAs y las pilas empleando espectroscopía de impedancia compleja.
- ◆ Láser pulsante de Nd:YAG con doble cavidad (con emisión de luz @ 1064 nm, 532 nm, 355 nm y 266 nm) para visualización de flujos y velocimetría de imagen de desplazamiento de partículas (PIV), que permite obtener medidas simultáneas de dos componentes de la velocidad en planos completos.
- ◆ Láser de colorante bombeado por el de Nd:YAG.
- ◆ Cámara de CCD de matriz completa de lectura lenta y bajo ruido para la adquisición de las imágenes en los experimentos de visualización de los patrones de flujo.
- ◆ 2 cámaras de CCD de matriz interlineada, 8 bits y 30 imág./seg. para los estudios de velocimetría por desplazamiento de imágenes de partículas (frame straddling)
- ◆ Dispositivos electrónicos varios (fuente de alimentación, generadores de pulsos y retraso de señales, sincronizadores, obturadores, etc.).
- ◆ Ordenador paralelo tipo Beowulf con 32 procesadores Pentium IV a 2.8 GHz, conexión rápida híbrida Mirinet/GigaBit, 60 Gb RAM, 400 Gb de capacidad de disco duro.

Los objetivos de esta línea de investigación son:

- Desarrollar modelos computacionales para la fluidodinámica que incluyan los aspectos relevantes de la física del problema: difusión, condensación, recombinación y reacción química, etc.
- Realizar experimentos sencillos que permitan validar los modelos numéricos.
- Optimización del sistema de distribución del flujo de gases a partir de estudios numérico/experimentales.
- Diseño y fabricación de placas bipolares y terminales con geometrías de flujo óptimas capaces de distribuir los gases uniformemente sobre las capas catalíticas.
- Estudio de diferentes recubrimientos superficiales para su uso en metales de baja densidad a emplearse como materiales alternativos al grafito para la producción de las placas bipolares y terminales.
- Optimización de los procesos de montaje y fabricación de pilas de tipo PEM.

4.2 PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CON FINANCIACIÓN PÚBLICA

1. *Sustainable combustion research.*
 FINANCIACIÓN: Ministerio de Ciencia e Innovación CONSOLIDER INGENIO (CSD2010-00011)
 INVESTIGADOR PRAL: C. Dopazo
 PARTICIPANTES: N. Fueyo, P. Ezquerro, J. Hierro, A. Cubero, P. Remacha, G. Hauke, J. Martín, T. García, A. Sánchez, A. Remón, M. García, L. Cerecedo, J. Ballester, L. Cifuentes, E. Luciano, A. Sobrino, S. Jiménez, M. Angeloni
 DURACIÓN: 2010-2016

2. *Diseño y fabricación de una pila PEM ultraligera de media potencia para unidad de energía de un UAV.*
 FINANCIACIÓN: Ministerio de Economía y Competitividad DGICYT (ENE2012-38642-C02-01)
 INVESTIGADOR PRAL: F. Barreras
 PARTICIPANTES: A. Lozano, J. Martín, J. Barroso, F. Sánchez, J. Renau, J. Miralles, A. Jiménez
 DURACIÓN: 2013-2016

3. *Placas Beowulf Tesla para el cálculo de CFD.*
 FINANCIACIÓN: Ministerio de Economía y Competitividad. Ayudas a Infraestructura y Equipamientos Científico-Técnico
 INVESTIGADOR PRAL: L. Valiño
 DURACIÓN: 2013-2015

4. *Profitable small scale renewable energy systems in agrifood industry and rural areas: demonstration in the wine sector.*
 FINANCIACIÓN: UE, LIFE13 ENV/ES/000280
 INVESTIGADOR PRAL: L. Valiño
 DURACIÓN: 2014-2017

5. *Estimulación mecánica local de células mesenquimales de cara a su diferenciación osteogénica y condrogénica en medicina regenerativa -- MECANOCELL.*
 FINANCIACIÓN: UPV-Med, UPV-Bio, I3A-AMF-ITA.
 INVESTIGADORES PRALS: J.L. Gómez, G. Gallego, M.H. Doweidar, G. Hauke
 PARTICIPANTES: F. Alcrudo
 DURACIÓN: 2014-2016

6. *Grupo de investigación consolidado: Fluidodinámica Experimental.*
 FINANCIACIÓN: Gobierno de Aragón (T03)
 INVESTIGADOR PRAL: A. Lozano
 DURACIÓN: 2015

7. *El lindano en el Río Gállego: simulación hidrodinámica de su evolución a lo largo del cauce.*
 FINANCIACIÓN: Instituto de Estudios Altoaragoneses
 INVESTIGADOR PRAL: C. González Cebollada
 DURACIÓN: 2015-16

8. *Placas de cocción globales orientadas a seguridad y bajo impacto ambiental.*

FINANCIACIÓN: Ministerio de Economía y Competitividad, RETOS-COLABORACIÓN RTC-2014-1847-6

INVESTIGADOR PRAL: N. Fueyo

PARTICIPANTES: N. Fueyo, A. Cubero, A. Gómez, A. Sánchez, R. Chordá,
E. Gimeno

DURACIÓN: 2014-2017

4.3 PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CON FINANCIACIÓN INDUSTRIAL

1. *Development of algorithms and computer codes for hydrodynamic models.*
FINANCIACIÓN: Hydronia L.L.C.
INVESTIGADOR PRAL: P. García-Navarro
PARTICIPANTES: J. Murillo, A. Lacasta, M. Morales, C. Juez
DURACIÓN: 2013-2016

2. *Tecnologías y herramientas para el ahorro de agua y energía mediante riego localizado en cultivos extensivos.*
FINANCIACIÓN: Programa INNPACTO, IPT-2012-0567-310000
INVESTIGADOR PRAL: R. Aliod
DURACIÓN: 2013-2015

3. *Convenio de colaboración entre el Gobierno de Aragón y la Universidad de Zaragoza para impulsar la investigación y el desarrollo de algoritmos y protocolos de diseño y tecnologías avanzadas de gestión automáticas, orientadas hacia el ahorro de agua y energía. GESTAR.*
FINANCIACIÓN: Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente-Gobierno de Aragón
INVESTIGADOR PRAL.: R. Aliod
DURACIÓN: 2013-2015

4. *Desarrollo y estandarización de biocarburantes de segunda generación (2G-BIOFUEL).*
FINANCIACIÓN: INKEMIA IUCT GROUP
INVESTIGADOR PRAL.: J. Ballester
PARTICIPANTES: M. Angeloni, A. Soria, P. Remacha
DURACIÓN: 2014-2015

5. *EGR Coolers Characterization.*
FINANCIACIÓN: Valeo Térmico, S.A.
INVESTIGADOR PRAL.: J. Ballester
PARTICIPANTES: J. Barroso, D. Serrano
DURACIÓN: 2014-2017

6. *Desarrollo de software para la realización de estudios hemodinámicos en cirugía.*
FINANCIACIÓN: Health & Code Software Solution, S.L.
INVESTIGADOR PRAL.: P. García
PARTICIPANTES: J. Murillo, A. Navas
DURACIÓN: 2014-2015

7. *Confidencial.*
FINANCIACIÓN: BSH Electrodomésticos España, S.A.
INVESTIGADOR PRAL.: N. Fueyo
PARTICIPANTES: N. Fueyo, A. Cubero
DURACIÓN: 2014-2015

8. *Cálculo hidráulico de red de riego.*
FINANCIACIÓN: Dragados
INVESTIGADOR PRAL.: R. Aliod
DURACIÓN: 2014-2015

9. *Caracterización y mejora de la aireación en quemadores domésticos de gas.*
FINANCIACIÓN: BSH Electrodomésticos España, S.A.
INVESTIGADOR PRAL.: J. Ballester
PARTICIPANTES: D. Serrano, A. Pina
DURACIÓN: 2014-2015
10. *Realización de una pasarela de comunicación entre la plataforma TeleGestar y el Programa de Gestión de Regadíos PROGAR.*
FINANCIACIÓN: Transformaciones Agrarias, S.A.
INVESTIGADOR PRAL.: R. Aliod
DURACIÓN: 2014-2015
11. *GEACE. Estudios de diversos del comportamiento de la combustión en la central de ciclo combinado de Aceca proyecto GTCONTROLFLEX*
FINANCIACIÓN: IBERDROLA Generación, S.A.
INVESTIGADOR PRAL.: J. Ballester
PARTICIPANTES: A. Soria, E. Luciano, A. Sobrino, A. Muelas, J. Nieto
DURACIÓN: 2014-2015
12. *Confidencial.*
FINANCIACIÓN: REPSOL, S.A.
INVESTIGADOR PRAL.: J. Ballester
PARTICIPANTES: M. Angeloni, P. Remacha, S. Jiménez
DURACIÓN: 2014-2015
13. *Determinación de la distribución de tamaños de gotas en dos muestras de mayonesa.*
FINANCIACIÓN: Universidad de Zaragoza. Facultad de Veterinaria
INVESTIGADOR PRAL.: S. Jiménez
DURACIÓN: 01/03/2015 – 31/03/2015
14. *Captación de muestras de hollín y CeO₂ en combustión de gasóleo aditivado (fase III)*
FINANCIACIÓN: Universidad de Zaragoza. IUCA
INVESTIGADOR PRAL.: S. Jiménez
DURACIÓN: 01/03/2015 – 31/03/2015

4.4 PUBLICACIONES EN REVISTAS INTERNACIONALES

1. *A practical approach to calculate the detailed spatial distribution of the heat.*
L. Valiño, R. Mustata, J. Barroso
Journal of Natural Gas Science and Engineering, Vol. **26** (2015), pp. 746-757
2. *Accuracy of the single-film model in the prediction of coal char conversion rates under oxy-fuel and conventional combustion conditions.*
C. Gonzalo Tirado, S. Jiménez
Proceedings of the Combustion Institute, Vol. **35** (2), (2015), pp. 2331-2338
3. *Detailed analysis of the CO oxidation chemistry around a coal char particle under conventional and oxy-fuel combustion conditions.*
C. Gonzalo Tirado, S. Jiménez
Combustion and Flame, Vol. **162** (2), (2015), pp. 478-485
4. *Experimental determination of the heat transfer coefficient for the optimal design of the cooling system of a PEM fuel cell placed inside the fuselage of an UAV*
J. Barroso, J. Renau, A. Lozano, F. Sánchez, F. Barreras
Applied Thermal Engineering, Vol. **89**, (2015), pp. 1-10
5. *Use of fuel cell stacks to achieve high altitudes in light unmanned aerial vehicles*
A. Lozano, J. Renau, J. Barroso, J. Miralles, J. Martín, F. Sánchez, F. Barreras
International Journal of Hydrogen Energy, Vol. **40** (42), (2015), pp. 14573-14583
6. *A modified hood infiltrometer to estimate the soil hydraulic properties from the transient water flow measurements*
D. Moret-Fernández, C. González-Cebollada, B. Latorre, V. Pérez
Journal of Hydrology, **530**, (2015), pp. 554-560
7. *The future of energy in Uzbekistán.*
A. Gómez, C. Dopazo, N. Fueyo
Energy, Vol. **85**, (2015), pp. 329-338
8. *Strain rates normal to approaching iso-scalar surfaces in a turbulent premixed flame.*
C. Dopazo, L. Cifuentes, J. Martín, C. Jiménez
Combustión and flame, **162**, (2015), pp. 1729-1736
9. *Local flow topologies and scalar structures in a turbulent premixed flame.*
L. Cifuentes, C. Dopazo, J. Martín, C. Jiménez
Physics of Fluids, **26**, (2015), pp. 065108
10. *Variational Multiscale a posteriori error estimation for 2nd and 4th order ODEs.*
D. Irisarri, G. Hauke
International Journal of Numerical Analysis & Modeling, **12**(3), (2015), pp. 430-454
11. *Variational Multiscale a posteriori error estimation for systems: The Euler and Navier-Stokes equations.*
G. Hauke, D. Fuster, F. Lizarraga
Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering, **283**, (2015), pp. 1493-1524

12. *Variational Multiscale a posteriori error estimation for systems. Application to linear elasticity.*
G. Hauke, D. Irisarri
Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering, **285**, (2015), pp. 291-314
13. *Experimental study of the kinetics of sulfation of alkali chloride deposits.*
J. Capablo, J. Ballester
Fuel Processing Technology, Vol. **140**, (2015), pp. 215-221
14. *Operational issues in premixed combustion of hydrogen-enriched and syngas fuels.*
T. García-Armingol, J. Ballester
Intl. Journal of Hydrogen Energy, Vol. **40**, Iss. 2, (2015), pp. 1229-43
15. *Crossing trajectories and phase change in Eulerian–Eulerian models of disperse multiphase flows.*
A. Cubero, A. Sánchez-Insa, N. Fueyo
International Journal of Multiphase Flow. **72**, (2015), pp.141-144
16. *Multi-scale permeability of deformable fibrous porous media.*
L. Bergamasco, S. Izquierdo, I. Pagonabarraga, N. Fueyo
Chemical Engineering Science, **126**, (2015), pp. 471-482
17. *3D Simulation of the filtration and dust retention process of a fuel filter*
L. Valiño, R. Mustata, J. Hierro, M.J. García, C. Blasco
Chemical Engineering and Technology, **38**, , Iss. 2, (2015), pp. 1327-1333

4.5 PRESENTACIONES EN CONGRESOS

1. *A novel electrochemical reactor for CO₂ conversion in gas phase.*
S. Pérez-Rodríguez, F. Barreras, E. Pastor, M.J. Lázaro
V Iberian Symposium on Hydrogen, Fuel Cells and Advanced Batteries,
HYCELTEC 2015. Sta. Cruz de Tenerife, (España), 5-8 Julio, 2015.
Presentación: Oral
2. *Design and integration of a fuel cell-based powerplant for a high-altitude UAV*
J. Renau, J. Barroso, F. Sánchez, J. Martín, J. Miralles, A. Lozano, F. Barreras
V Iberian Symposium on Hydrogen, Fuel Cells and Advanced Batteries,
HYCELTEC 2015. Sta. Cruz de Tenerife, (España), 5-8 Julio, 2015.
Presentación: Póster
3. *Design of a high-temperature PEMFC stack and its cooling system to power a light UAV*
J. Renau, J. Barroso, A. Nueno, J. Miralles, J. Martín, A. Giménez, A. Lozano,
F. Sánchez, F. Barreras
V Iberian Symposium on Hydrogen, Fuel Cells and Advanced Batteries,
HYCELTEC 2015. Sta. Cruz de Tenerife, (España), 5-8 Julio, 2015
Presentación: Oral
4. *Estudio del comportamiento frente a la corrosión de recubrimientos de Ni(P)/Cr sobre A1 7075 por medio de EIS y ensayos acelerados de durabilidad en entornos simulados de funcionamiento catódico de pilas PEMFC*
M. Alberro, F.F. Marzo, A.P. Manso, X. Garikano, C. Peña Rodríguez, F. Barreras
XXXVI Reunión del Grupo de Electroquímica y XVII Encuentro ibérico de Electroquímica. Vigo, (Pontevedra), España, 13-15 Julio, 2015
Presentación: Oral
5. *Performance of a Venturi Vortex Nozzle to atomize high viscosity fluids*
A. Lozano, J.A. García, E. Calvo, J.L. Santolaya, N. Lucia, F. Barreras
13th International Conference on Liquid Atomization and Spray Systems, ICLASS 2015. Tainan, (Taiwan), 23-27 Agosto 2015
Presentación: Oral
6. *Water and energy consumption after irrigation modernizations in Spain.*
C. González-Cebollada
3rd International Conference on Water and Society. A Coruña (España), 15-17 Julio, 2015.
Presentación: Oral
7. *Efective normal strain rate and scalar gradient enhancement.*
L. Cifuentes, C. Dopazo, J. Martín, P. Domingo, L. Vervisch, C. Jimenez
15th International Conference on Numerical Combustion. Avignon (Francia), 19-22 Abril, 2015.
Presentación: Oral

8. *Scalar field geometries and small-scale flow features in turbulent premixed flames.*
L. Cifuentes, C. Dopazo, J. Martín, C. Jimenez, P. Domingo, L. Vervisch, A. Rodas
MCS – 2015: Ninth Mediterranean Combustion Symposium. Rhodes (Grecia), 7-11 Junio, 2015.
Presentación: Oral
9. *Local and pointwise error estimation based on the Variational Multiscale Theory.*
G. Hauke, D. Irisarri
MS Applications of Error Estimation and Model Adaptation in Computational Mechanics. San Diego (EE.UU), 26-30 Julio, 2015.
Presentación: Oral
10. *Experimental investigation of the combustion of crude glycerol droplets.*
M. Angeloni, P. Remacha, A. Martínez, J. Ballester
12th International Conference on Energy for a Clean Environment. Lisboa (Portugal), 5-9 Julio, 2015.
Presentación: Oral
11. *A novel approach for the evaluation of local and global flame time lag from OH* filtered images.*
E. Luciano, A. Sobrino, J. Ballester
22nd International Congress of Sound and Vibration. Florencia (Italia), 12-16 Julio, 2015.
Presentación: Oral
12. *Impact of new electricity generation capacity in the power sector of El Salvador.*
A. Gómez, C. Dopazo, N. Fueyo
5th Latin-American Energy Economics Conference, Medellín, (Colombia), 16-18 Marzo, 2015.
Presentación: Oral
13. *Sesión Plenaria: DNS de llamas premezcladas.*
C. Dopazo
COCIM 2015. Congreso Chileno de Ingeniería Mecánica. Universidad Tecnológica Federico Santa María, Valparaíso (Chile), 18-20 Noviembre, 2015.
Presentación: Invitada
14. *Combustión en burbujas en la cavitación hidrodinámica.*
C. Dopazo
COCIM 2015. Congreso Chileno de Ingeniería Mecánica. Universidad Tecnológica Federico Santa María, Valparaíso (Chile), 18-20 Noviembre, 2015.
Presentación: Invitada

4.6 DIVULGACIÓN, CONFERENCIAS, CURSOS Y ESTANCIAS

- TÍTULO: *El Hidrógeno y su futuro en el medio rural*
AUTORES: L. Valiño
CURSO: Sostenibilidad energética en el sector agropecuario: el caso vitivinícola
FECHAS: Jaca, (Huesca), España, 15-16 Julio 2015
- ACTIVIDAD: Visita de estudiantes asignatura "Instrumentación y Simulación de Flujo de Fluido"
TÍTULO: *Ensayos sobre la utilidad de la fluorescencia en la medida de concentraciones.*
LUGAR: LIFTEC
FECHAS: 27 Enero, 2015
- ACTIVIDAD: Visita de estudiantes
TÍTULO: *Recorrido por las instalaciones del LIFTEC: reactor de flujo laminar, combustor y caldera experimental, turbina de gas, banco de ensayos de intercambiadores y quemadores*
LUGAR: LIFTEC
FECHA: 27 Febrero, 2015
- ACTIVIDAD: Visita de estudiantes
TÍTULO: *Charla sobre simulación, recorrido por instalaciones del LIFTEC: turbina de gas, combustión de gotas, atomización y pilas de hidrógeno.*
LUGAR: LIFTEC
FECHA: 3 Marzo, 2015
- ACTIVIDAD: Seminario
TÍTULO: *Investigación del Grupo de Cavitación.*
LUGAR: LIFTEC
FECHA: 2 Octubre. 2015
PONENTE: Laura Abadía
- ACTIVIDAD: Seminario
TÍTULO: *The Genesis of Stabilized Methods and the Link to A-Posteriori Error Estimation.*
LUGAR: Institute of Computational Engineering and Sciences, UT Texas (EE.UU)
FECHA: 5 Agosto. 2015
PONENTE: G. Hauke
- ACTIVIDAD: Workshop on Recent Advances in Turbulent Premixed Combustion Modelling
TÍTULO: *The physics of scalar-gradients in turbulent premixed flames.*
LUGAR: Cambridge University (UK)
FECHA: Junio, 2015
PONENTE: C. Dopazo

- ACTIVIDAD: JJ70 Conference. Presentación Invitada.
TÍTULO: *Enstrophy evolution in turbulent premixed combusting flows*.
LUGAR: Universidad de Salamanca, Salamanca (España)
FECHA: 20 Octubre, 2015
PONENTE: C. Dopazo
- ACTIVIDAD: Jornada sobre Evaluación de la I&D Tecnológicas. Presentación Invitada.
LUGAR: Instituto INAECU. Universidad Carlos III de Madrid (España)
FECHA: 20 Octubre, 2015
PONENTE: C. Dopazo
- ACTIVIDAD: Seminario de Posgrado. Presentación Invitada.
TÍTULO: *Llamas premezcladas*
LUGAR: Universidad Rovira i Virgili, Tarragona (España)
FECHA: 6 Noviembre, 2015
PONENTE: C. Dopazo

4.7 PATENTES (ÚLTIMOS 5 AÑOS)

1. TÍTULO: *Generador ultrasónico de gotas micrométricas de alto caudal y funcionamiento continuo*.
INVENTORES: A. Lozano, F. Barreras, J.A. García, J. Barroso, E. Calvo
N. DE SOLICITUD: P201131969
PAÍS DE PRIORIDAD: España
FECHA DE PRIORIDAD: 5 de Diciembre 2011
ENTIDAD TITULAR: Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y Universidad de Zaragoza
2. TÍTULO: *Pila de combustible modular por bloques*.
INVENTORES: F. Barreras, A. Lozano, V. Roda
N. DE SOLICITUD: P201330888
PAÍS DE PRIORIDAD: España
FECHA DE PRIORIDAD: 14 de Junio de 2013
ENTIDAD TITULAR: Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

