

**Memoria de Actividades**  
**Curso 2005/2006**



**Departamento  
de  
Ingeniería Eléctrica**

Universidad de Zaragoza



## INDICE

1.	PRESENTACIÓN .....	3
2.	ESTRUCTURA ORGANIZATIVA .....	7
2.1	ÁREA DE CONOCIMIENTO .....	9
2.2	CENTROS UNIVERSITARIOS .....	9
2.3	CENTROS UNIVERSITARIOS Adscritos .....	9
2.4	SEDE DEL DEPARTAMENTO .....	9
2.5	EQUIPO DIRECTIVO .....	10
2.6	COMISIONES DEL DEPARTAMENTO .....	10
2.7	RESPONSABLES DE ÁREA EN CENTROS .....	10
3.	PERSONAL DEL DEPARTAMENTO .....	11
3.1	PROFESORADO CON DOCENCIA EN EL CENTRO POLITÉCNICO SUPERIOR .....	13
3.2	PROFESORADO CON DOCENCIA EN LA ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL .....	13
3.3	PROFESORADO CON DOCENCIA EN LA ESCUELA UNIVERSITARIA POLITÉCNICA DE TERUEL .....	14
3.4	PERSONAL DE ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS .....	15
3.5	MODIFICACIONES DURANTE EL CURSO 2005/2006 .....	15
3.5.1	ALTAS .....	15
3.5.2	BAJAS.....	15
3.5.3	COMISIÓN DE SERVICIOS .....	16
4.	ACTIVIDAD DOCENTE – CURSO 2005/2006 .....	17
4.1	PRIMER Y SEGUNDO CICLO .....	19
4.1.1	INGENIERÍA INDUSTRIAL. CENTRO POLITÉCNICO SUPERIOR. PLAN DE ESTUDIOS BOE 1 DE FEBRERO DE 1995 .....	19
4.1.2	INGENIERÍA QUÍMICA. CENTRO POLITÉCNICO SUPERIOR. PLAN DE ESTUDIOS BOE 29 DE FEBRERO DE 1996 .....	19
4.1.3	INGENIERÍA INFORMÁTICA. CENTRO POLITÉCNICO SUPERIOR. PLAN DE ESTUDIOS BOE 1 DE ENERO DE 1998 .....	19
4.1.4	INGENIERÍA TÉCNICA EN DISEÑO INDUSTRIAL. EU DE INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL. PLAN DE ESTUDIOS BOE 28 DE NOVIEMBRE DE 2001 .....	19
4.1.5	INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL ESPECIALIDAD ELECTRÓNICA INDUSTRIAL. E.U. DE INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL. PLAN DE ESTUDIOS BOE 30 DE AGOSTO DE 1993 .....	19
4.1.6	INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL.. ESPECIALIDAD ELECTRICIDAD. EU DE INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL. PLAN DE ESTUDIOS BOE 8 DE ENERO DE 2000 .....	20
4.1.7	INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL. ESPECIALIDAD MECÁNICA. EU DE INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL. PLAN DE ESTUDIOS BOE 8 DE ENERO DE 2000 .....	20
4.1.8	INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL. ESPECIALIDAD QUÍMICA INDUSTRIAL. EU DE INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL. PLAN DE ESTUDIOS BOE 8 DE ENERO DE 2000 .....	20
4.1.9	INGENIERÍA TÉCNICA DE TELECOMUNICACIONES ESPECIALIDAD SISTEMAS ELECTRÓNICOS. EU POLITÉCNICA DE TERUEL. PLAN DE ESTUDIOS BOE 14 DE SEPTIEMBRE DE 2000 .....	20
4.1.10	PROYECTOS FIN DE CARRERA. CENTRO POLITÉCNICO SUPERIOR. PLAN 1995.....	20
4.1.11	PROYECTOS FIN DE CARRERA. EU DE INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL.....	23
4.1.12	CONFERENCIAS, CURSOS Y SEMINARIOS.....	28
4.2	TERCER CICLO .....	30
4.2.1	CURSOS DE DOCTORADO .....	30
4.2.2	LÍNEAS / TRABAJOS DE DOCTORADO.....	31
4.2.3	CONFERENCIAS, CURSOS Y SEMINARIOS .....	33
4.3	ESTUDIOS PROPIOS .....	33
4.3.1	MASTER EUROPEO EN ENERGÍAS RENOVABLES .....	33
5.	ACTIVIDAD INVESTIGADORA - CURSO 2005/2006.....	35
5.1	TESIS DOCTORALES .....	37
5.1.1	TESIS DOCTORALES EN REALIZACIÓN .....	37
5.2	ACTIVIDADES .....	38
5.2.1	ARTÍCULOS PUBLICADOS .....	38
5.2.2	ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN PROYECTOS Y CONTRATOS .....	39
5.2.3	PARTICIPACIÓN EN PROYECTOS DE I+D FINANCIADOS EN CONVOCATORIAS PÚBLICAS .....	40
5.2.4	PARTICIPACIÓN EN PROYECTOS DE I+D DE ESPECIAL RELEVANCIA CON EMPRESAS Y/O ADMINISTRACIONES (NACIONALES Y/O INTERNACIONALES) .....	40
5.2.5	CONTRIBUCIONES A CONGRESOS .....	41
5.2.6	PATENTES .....	42

5.3	GRUPOS Y LÍNEAS DE TRABAJO .....	43
5.3.1	GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN ENERGÍAS ALTERNATIVAS .....	43
5.3.2	GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN LÍNEAS ELÉCTRICAS Y SUBESTACIONES .....	43
5.3.3	GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN CALIDAD DE GENERACIÓN Y SUMINISTRO EN EL SISTEMA ELÉCTRICO .....	44
5.3.4	GRUPO DE INVESTIGACIÓN EM MERCADOS ELÉCTRICOS .....	44
5.3.5	GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN APLICACIONES DEL ALGORITMOS EVOLUTIVOS .....	45
5.3.6	GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN CONEXIÓN A LA RED ELÉCTRICA DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES .....	45
5.3.7	GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN ANÁLISIS Y SIMULACIÓN DE MEDIDAS DE CORRIENTE ELÉCTRICA.....	45
5.3.8	GRUPO DE INVESTIGACION PROBLEMAS ELECTROMAGNÉTICOS EN INGENIERÍA ELÉCTRICA (RECONOCIDO OFICIALMENTE POR EL GOBIERNO DE ARAGÓN DESDE 2003, GRUPO T58) .....	46
5.3.9	GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN APLICACIÓN DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES A LA PRODUCCIÓN DE HIDRÓGENO .....	46
5.3.10	GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA .....	47
5.3.11	GRUPO DE INVESTIGACIÓN GESTIÓN ESTRATÉGICA DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA (RECONODIDO OFICIALMENTE POR EL GOBIERNO DE ARAGÓN DESDE 2004, GRUPO T49).....	47
5.3.12	GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN COMPUTACIÓN SUAVE APLICADA EN LOS SISTEMAS DE POTENCIA (PERTENECE AL GRUPO DE INVESTIGACIÓN GE3 – GESTIÓN ESTRATÉGICA DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA) .....	48
5.3.13	GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN ANÁLISIS INTEGRAL DE RECURSOS EÓLICOS.....	48
5.3.14	GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN POTENCIAL Y RECURSO EÓLICO .....	48
5.3.15	GRUPO DE TRABAJO DE AUTOMATIZACIÓN Y ACCIONAMIENTOS .....	49
5.3.16	LABORATORIO DE METROLOGÍA ELÉCTRICA .....	49
5.3.17	LABORATORIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA .....	49
5.3.18	LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN INTEGRACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES .....	50

**1.**

---

**PRESENTACIÓN**



La presente memoria de la actividad desarrollada por el Departamento de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Zaragoza, pretende reflejar el esfuerzo y la labor desempeñada por las personas que aquí trabajamos durante el curso académico 2005/2006.

La memoria ha pretendido reflejar las líneas de trabajo actuales y los hechos más significativos acaecidos durante el último año, pero no se debe olvidar que en el Departamento existe un potencial humano muy importante, capaz de desarrollar muchas actividades, tanto docentes, que es una de las misiones claves de la Universidad, como de investigación y desarrollo tecnológico, que es otro de los grandes retos que la Universidad, y, en particular, este Departamento tiene asumido.

En las páginas que siguen, el lector podrá encontrar el conjunto de personas que componemos el Departamento, las actividades docentes desarrolladas en los tres Centros de la Universidad de Zaragoza en los que impartimos docencia reglada, las actividades investigadoras que se han llevado a cabo y finalmente unas breves reseñas de las líneas de trabajo de mayor relevancia en el Departamento junto con las personas que las integran y algunas de las acciones desarrolladas.

Por último, quiero señalar que la memoria se elabora a lo largo del curso siguiente, por lo que la información llega con bastante retraso para alguno de los fines que esperamos al elaborarla. Espero que esta información sirva para difundir la actividad desarrollada y pondremos todo nuestro empeño en que esta actividad siga creciendo constantemente y, no sólo en cantidad sino en calidad, adaptándonos al máximo a las necesidades de la Sociedad y apoyando al máximo el desarrollo humano científico y técnico de nuestra Comunidad Autónoma.

Miguel García Gracia  
Director del Departamento



**2.**

---

**ESTRUCTURA ORGANIZATIVA**



## 2.1 AREA DE CONOCIMIENTO

El Departamento de Ingeniería Eléctrica esta formado por el Área de Conocimiento de Ingeniería Eléctrica.

## 2.2 CENTROS UNIVERSITARIOS

Centro Politécnico Superior (CPS)	María de Luna, 3 Edif. Torres Quevedo 50018-Zaragoza
Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial (EUITI)	María de Luna, 5 Edif. Betancourt 50018-Zaragoza
Escuela Universitaria Politécnica de Teruel (EUPTe)	Ciudad Escolar, s/n 44005-Teruel

## 2.3 CENTROS UNIVERSITARIOS ADSCRITOS

Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia de Doña Godina	Mayor, s/n 50100-La Almunia de Doña Godina (Zaragoza)
---	---

## 2.4 SEDE DEL DEPARTAMENTO

Secretaría del Departamento	María de Luna, 3 Edif. Torres Quevedo 50018-Zaragoza Tfno: 976 76 21 52 Fax: 976 76 22 26 E-mail: sed5009@unizar.es Página web: <a href="http://ie.unizar.es">http://ie.unizar.es</a>
-----------------------------	--

## 2.5 EQUIPO DIRECTIVO

Director:	García Gracia, Miguel dd5009@unizar.es
Subdirector:	Letosa Fleta, Jesús
Secretario:	Porta Royo, Luis

## 2.6 COMISIONES DEL DEPARTAMENTO

Comisión de Docencia:	Arroyo García, Juan Bautista Ibáñez Álvarez, Francisco
Comisión de Economía:	Arroyo García, Juan Bautista Seguí Lahoz, Rafael
Comisión de Investigación:	Arcega Solsona, Francisco J. Bernal Agustín, José Luis

## 2.7 RESPONSABLES DE ÁREA EN CENTROS

	CPS	EUITI	EUPTe
Docencia	Arroyo García, Juan B.	Ibáñez Alvarez, Francisco	Marcuello Pablo, J. José
Economía	Arroyo García, Juan B.	Seguí Lahoz, Rafael	Marcuello Pablo, J. José
Investigación	Bernal Agustín, José L.	Arcega Solsona, F. Javier	Marcuello Pablo, J. José

**3.**

---

**PERSONAL DEL DEPARTAMENTO**



### 3.1 PROFESORADO CON DOCENCIA EN EL CENTRO POLITÉCNICO SUPERIOR

Nombre	Categoría/ Dedicación	Dirección Electrónica
Arroyo García, Juan Bautista	Titular – TC8	jbarroyo@unizar.es
Bayod Rújula, Angel Antonio	Titular – TC8	aabayod@unizar.es
Bernal Agustín, José Luis	Titular – TC8	jlbernal@unizar.es
Carod Pérez, Eva Sara	Titular – TC8	escarod@unizar.es
Domínguez Navarro, José Antonio	Titular – TC8	jadona@unizar.es
García Gracia, Miguel	Titular – TC8	mggracia@unizar.es
Llombart Estopiñán, Andrés	Titular – TC8	llombart@unizar.es
Melero Estela, Julio Javier	Titular – TC8	melero@unizar.es
Sanz Badía, Mariano	Titular – TC8	msanz@unizar.es
Yusta Loyo, José María	Titular – TC8	jmyusta@unizar.es
Comech Moreno, Ma. Paz	Ayudante – TC4	mcomech@unizar.es
García García, Miguel Angel	Asociado – TC8	magargar@unizar.es
Sallán Arasanz, Jesús	Asociado – TC8	jsallan@es
Andrés García, Sergio	Asociado – TP6	sergioag@unizar.es
García Paricio, Eduardo	Asociado – TP6	iic@red3i.es
Ramos Esteras, Carmen	Asociado – TP6	cramose@unizar.es
Dufo López, Rodolfo	Asociado – TP4	rdufo@unizar.es
Mazón García, Juan	Asociado – TP4	jmazon@ineco98.com
Trallero Ferrer, Miguel	Asociado – TP4	mtrallero@ita.es

### 3.2 PROFESORADO CON DOCENCIA EN LA ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL

Nombre	Categoría/ Dedicación	Dirección Electrónica
Arcega Solsona, Fco. Javier	Catedrático EU – TC8	arcega@unizar.es
Abad Martín, Pedro	Titular EU - TC12	pdroabad@unizar.es
Alcalá Heredia, Vicente	Titular EU – TC12	valcala@unizar.es
Artero Pujol, Fernando	Titular EU - TC12	redes@unizar.es
Aznar Colino, Eduardo	Titular EU - TC12	eduardo@unizar.es
Blasco Sánchez, Mariano	Titular EU – TC12	mblasco@unizar.es

Ibáñez Álvarez, Francisco	Titular EU - TC12	fcoiba@unizar.es
Lahoz Garcia, Carlos Luis	Titular EU - TC12	clahoz@unizar.es
Letosa Fleta, Jesús	Titular EU - TC12	jletosa@unizar.es
Montañés Espinosa, Antonio	Titular EU - TC12	montanes@unizar.es
Pardina Carrera, Antonio	Titular EU - TC12	pardina@unizar.es
Porta Royo, Luis	Titular EU - TC12	lporta@unizar.es
Royo Gracia, Joaquín Luis	Titular EU - TC12	jroyo@unizar.es
Saínez Martín, Esther	Titular EU - TC12	esainz@unizar.es
Samplón Chalmeta, Miguel	Titular EU - TC12	msamplon@unizar.es
Santillán Lázaro, Ángel	Titular EU - TC12	asantila@unizar.es
Sanz Osorio, José F.	Titular EU - TC12	jfsanz@unizar.es
Seguí Lahoz, Rafael	Titular EU - TC12	rseguil@unizar.es
Usón Sardaña, Antonio	Titular EU - TC12	auson@unizar.es
Villa Gazulla, Juan Luis	Titular EU - TC12	jvilla@unizar.es
Artal Sevil, Jesús Sergio	Colaborador	jsartal@unizar.es
Velilla Marco, María Jesús	Ayudante - TC4	mvelilla@unizar.es
Mur Amada, Joaquín	Asociado - TC12	joako@unizar.es
Cristobal Monreal, Iván Raul	Asociado - TP6	ivancristobal@gmail.com
Gil Martínez, Jesús	Asociado - TP6	jesusgil@unizar.es
Pardos Torrijo, Jesús Angel	Asociado - TP6	jpardos@unizar.es
Piedrafita Piedrafita, Carlos	Asociado - TP6	carpiedr@unizar.es
Ramos Esteras, Carmen	Asociado - TP6	cramose@unizar.es
Talayero Navales, Ana P.	Asociado - TP6	talayero@unizar.es
Zabalza Bribian, Ignacio	Asociado - TP6	izabal@unizar.es
Nevot Bosch, Salvador	Asociado - TP3	snevot@unizar.es
San Miguel Soriano, Daniel	Asociado - TP4	dsanmi@unizar.es

### 3.3 PROFESORADO CON DOCENCIA EN LA ESCUELA UNIVERSITARIA POLITÉCNICA DE TERUEL

Nombre	Categoría/ Dedicación	Dirección Electrónica
Marcuello Pablo, Juan J.	Titular EU - TC12	jmarcuel@unizar.es
Romero Parrillas, Francisco J.	Asociado - TP6	fromero@unizar.es

### 3.4 PERSONAL DE ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS

Nombre	Categoría	Centro
Diago Guerrero, Manuel Santiago	Oficial primera de Laboratorio	CPS
Esquillor Curdi, Enrique	Maestro de Taller y Laboratorio III	CPS
Ledesma Benedicto, Mercedes	Administrativo	CPS
Nasarre de Letosa Julián, Marigel	Jefe de Negociado	CPS
Fuertes Torre, Carlos	Técnico Esp. de Laboratorio	EUITI
Millán de Cortés, Carlos	Técnico Esp. de Laboratorio	EUITI
Nevot Bosch, Salvador	Técnico Esp. de Laboratorio	EUITI

### 3.5 MODIFICACIONES DURANTE EL CURSO 2005/2006

#### 3.5.1 ALTAS

Nombre	Categoría/ Dedicación	Fecha Alta
Ramírez Rosado, Ignacio	Catedrático U - TC8	12-07-06
Andrés García, Sergio	Asociado – TP6	26-09-05
Cristóbal Monreal, Iván Raul	Asociado – TP6	26-09-05
Piedrafita Piedrafita, Carlos	Asociado – TP6	02-11-05
Ramos Esteras, Carmen	Asociado – TP6	15-11-05
Ramos Esteras, Carmen	Asociado – TP6	24-02-06
Talayero Navales, Ana Patricia	Asociado – TP6	31-10-05
Zabalza Bribian, Ignacio	Asociado – TP6	26-09-05
San Miguel Soriano, Daniel	Asociado – TP4	09-12-05
Nevot Bosch, Salvador	Asociado – TP3	02-11-05

#### 3.5.2 BAJAS

Nombre	Categoría/ Dedicación	Fecha Baja
Piedrafita Piedrafita, Carlos	Asociado – TP6	22-05-06
Ramos Esteras, Carmen	Asociado – TP6	24-01-06
Ramos Esteras, Carmen	Asociado – TP6	22-03-06
Talayero Navales, Ana Patricia	Asociado – TP6	20-09-06

Mazón García, Juan	Asociado – TP4	20-09-06
San Miguel Soriano, Daniel	Asociado – TP4	24-01-06
Nevot Bosch, Salvador	Asociado – TP3	22-05-06

### 3.5.3 COMISIÓN DE SERVICIOS

<b>Nombre</b>	<b>Categoría/ Dedicación</b>	<b>Fecha efectos</b>
Ramirez Rosado, Ignacio	Catedrático U - TC8	12-07-06

**4.**

---

**ACTIVIDAD DOCENTE – CURSO 2005/2006**



## 4.1 PRIMER Y SEGUNDO CICLO

### 4.1.1 INGENIERÍA INDUSTRIAL. CENTRO POLITÉCNICO SUPERIOR. Plan de Estudios BOE 1 de febrero de 1.995

Asignatura	Créditos	Curso	Centro
16208 - Teoría de Circuitos (I)	3	1º	CPS
16209 - Laboratorio de Electricidad	4,5	1º	CPS
16248 - Máquinas Eléctricas	4,5	3º	CPS
16243 - Taller de Integración	3	3º	CPS
16283 - Máquinas y Circuitos Eléctricos	3	3º	CPS
18172 - Instalaciones Eléctricas y Luminotecnia	6	5º	CPS
18173 - Electrometría e Instrumentación Industrial	4,5	5º	CPS
16220 - Tecnología Eléctrica	4,5	4º	CPS
20434 - Accionamiento y Control de Máquinas Eléctricas	6	5º	CPS
20435 - Centrales y Subestaciones Eléctricas	6	5º	CPS
20436 - Distribución de Energía Eléctrica	4,5	5º	CPS
20438 - Líneas y Redes Eléctricas	7,5	5º	CPS
20439 - Máquinas Eléctricas II	7,5	5º	CPS

### 4.1.2 INGENIERÍA QUÍMICA. CENTRO POLITÉCNICO SUPERIOR Plan de Estudios BOE 29 de febrero de 1996

Asignatura	Créditos	Curso	Centro
16137 - Electrotecnia	6	4º	CPS

### 4.1.3 INGENIERÍA INFORMÁTICA. CENTRO POLITÉCNICO SUPERIOR Plan de Estudios BOE 1 de enero de 1998

Asignatura	Créditos	Curso	Centro
12014 - Fundamentos Físicos de la Informática	6	1º	CPS

### 4.1.4 INGENIERÍA TÉCNICA EN DISEÑO INDUSTRIAL. E. U. DE INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL. Plan de Estudios BOE 28 de Noviembre de 2001

Asignatura	Créditos	Curso	Centro
22516 – Tecnología eléctrica	6	2º	EUITI

### 4.1.5 INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL. ESPECIALIDAD ELECTRÓNICA INDUSTRIAL. E.U. INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL. Plan de Estudios BOE 30 de agosto de 1993

Asignatura	Créditos	Curso	Centro
13705 - Teoría de Circuitos	12	1º	EUITI
13700 - Electricidad y Electrometría	15	1º	EUITI
13710 - Electrotecnia	15	2º	EUITI
13723 - Regulación de Máquinas Eléctricas	12	3º	EUITI
13725 - Instalaciones Eléctricas Industriales	9	3º	EUITI

**4.1.6 INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL. ESPECIALIDAD ELECTRICIDAD  
E.U. INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL  
Plan de Estudios BOE 8 de enero de 2000**

<b>Asignatura</b>	<b>Créditos</b>	<b>Curso</b>	<b>Centro</b>
21100 - Teoría de Circuitos	10,5	1º	EUITI
21107 - Electricidad y Magnetismo	10,5	1º	EUITI
21108 - Electrónica Industrial	10,5	2º	EUITI
21109 - Instalaciones Eléctricas	10	2º	EUITI
21110 - Máquinas Eléctricas	12	2º	EUITI
21113 - Transporte de Energía Eléctrica	10	2º	EUITI
21118 - Centrales Eléctricas	9	3º	EUITI
21119 - Electrometría	3	3º	EUITI
21122 - Máquinas Eléctricas II	4,5	3º	EUITI
21123 - Automatización de sistemas eléctricos	6	3º	EUITI
21124 - Cálculo y diseño de subestaciones eléctricas	12	3º	EUITI
21125 - Cálculo y ensayo de máquinas eléctricas	6	3º	EUITI
21131 - Ensayos en materiales eléctricos	6	3º	EUITI
21139 - Mantenimiento de instalaciones eléctricas e instalaciones auxiliares	12	3º	EUITI
21141 - Normalización y legislación en proyectos eléctricos	6	3º	EUITI
21144 - Regulación y control de máquinas eléctricas	12	3º	EUITI
21147 - Tecnología de la iluminación	6	3º	EUITI

**4.1.7 INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL. ESPECIALIDAD MECÁNICA. E. U.  
INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL  
Plan de Estudios BOE 8 de enero de 2000**

<b>Asignatura</b>	<b>Créditos</b>	<b>Curso</b>	<b>Centro</b>
21209 – Fundamentos de Tecnología Eléctrica	7,5	2º	EUITI

**4.1.8 INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL. ESPECIALIDAD QUÍMICA INDUSTRIAL.  
E. U. INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL  
Plan de Estudios BOE 8 de enero de 2000**

<b>Asignatura</b>	<b>Créditos</b>	<b>Curso</b>	<b>Centro</b>
20924 - Electricidad y Electrónica Industrial	6	3º	EUITI

**4.1.9 INGENIERÍA TÉCNICA DE TELECOMUNICACIONES. ESPECIALIDAD  
SISTEMAS ELECTRÓNICOS. E. U. POLITÉCNICA DE TERUEL  
Plan de Estudios BOE 14 de septiembre de 2000**

<b>Asignatura</b>	<b>Créditos</b>	<b>Curso</b>	<b>Centro</b>
21500 – Análisis de Circuitos y Sistemas Lineales	11	1º	EUPTe
21533 – Instalaciones Eléctricas	6	2º	EUPTe

**4.1.10 PROYECTOS FIN DE CARRERA  
CENTRO POLITÉCNICO SUPERIOR. PLAN 1.995**

Título:	Prevención del riesgo en trabajos eléctricos
Proyectando:	Cobeta Cardiel, Pascual
Director Proyecto:	Bernal Agustín, José Luis
Codirector Proyecto:	García García, Miguel Angel

Fecha Calificación:	16-12-2005
Título:	Desarrollo de una aplicación informática para la optimización de la facturación eléctrica
Proyectando:	Mallada Machín, Elena
Director Proyecto:	Yusta Loyo, José María
Fecha Calificación:	16-12-2005
Título:	Caracterización de la demanda eléctrica y optimización técnico-económico del suministro en la planta industrial de Valeo Térmico en Zaragoza
Proyectando:	Pons Vicos, M. Cristina
Director Proyecto:	Yusta Loyo, José María
Fecha Calificación:	16-12-2005
Título:	Herramienta para el análisis del mercado diario español de energía eléctrica
Proyectando:	Peña Jaime, Jesús
Director Proyecto:	Bernal Agustín, José Luis
Codirector Proyecto:	Contreras Sanz, Javier
Fecha Calificación:	20-12-2005
Título:	Desarrollo de una aplicación informática on-line para el cálculo de conductores eléctricos en instalaciones de baja tensión
Proyectando:	Puertas Muñoz, Santiago
Director Proyecto:	Yusta Loyo, José María
Fecha Calificación:	20-12-2005
Título:	Diseño y ajuste de protecciones en parques eólicos
Proyectando:	Franco Merino, M. Isabel
Director Proyecto:	García Gracia, Miguel
Fecha Calificación:	14-03-2006
Título:	Dimensionado de instalaciones fotovoltaicas y eólica en campamentos de refugiados del Sahara Occidental
Proyectando:	Garcés Campo, Javier
Director Proyecto:	Bayod Rújula, Angel Antonio
Fecha Calificación:	14-03-2006
Título:	Automatización del procedimiento de ensayo de protecciones digitales
Proyectando:	López Andía, Diego
Director Proyecto:	García Gracia, Miguel
Fecha Calificación:	14-03-2006
Título:	Definición de protocolos para la evaluación de potencial eólico
Proyectando:	Alvarez Pérez-Aradros, Olga
Director Proyecto:	Telmo Martínez, Enrique
Ponente:	Llombart Estupiñán, Andrés
Fecha Calificación:	09-05-2006
Título:	Diseño de sistemas eólico-fotovoltaicos considerando la variabilidad de la irradiación solar y del viento
Proyectando:	Bolea Bitrian, Mariano
Director Proyecto:	Bernal Agustín, José Luis
Codirector Proyecto:	Domínguez Navarro, José Antonio
Fecha Calificación:	09-05-2006
Título:	Proyecto de subestación 132/15 kV mixta híbrida-blindada
Proyectando:	Butía Legarre, José Angel
Director Proyecto:	Montañés Bellosta, Luis
Ponente:	Llombart Estupiñán, Andrés
Fecha Calificación:	09-05-2006
Título:	Análisis de calentamiento en transformadores mediante elementos finitos

Proyectando:	Ariza Muñoz, Diego
Director Proyecto:	Carod Pérez, Eva Sara
Fecha Calificación:	16-05-2006
Título:	Modelización horaria de sistemas fotovoltaicos conectados a la red
Proyectando:	Martínez Izquierdo, Diego
Director Proyecto:	Bayod Rújula, Angel Antonio
Fecha Calificación:	16-05-2006
Título:	Programación horaria de centrales eléctricas aplicando un algoritmo evolutivo
Proyectando:	López Baguena, Javier
Director Proyecto:	Bernal Agustín, José Luis
Fecha Calificación:	04-07-2006
Título:	Dimensionado óptimo técnico-económico de la red interna de un parque eólico
Proyectando:	Martín Vicente, Ainhoa
Director Proyecto:	Bayod Rújula, Angel Antonio
Fecha Calificación:	04-07-2006
Título:	Grounding análisis of wind turbine's lightning protection system (Análisis de puesta a tierra del sistema de protección contra rayos en los aerogeneradores)
Proyectando:	Mateo Martínez de Albornoz, José M.
Director Proyecto:	Lewke, Bastian
Fecha Calificación:	04-07-2006
Título:	Localización óptima de averías en redes eléctricas de distribución mediante algoritmos genéticos
Proyectando:	Sangüesa Minaev, Alejandro
Director Proyecto:	Yusta Loyo, José María
Fecha Calificación:	04-07-2006
Título:	Análisis de técnicas avanzadas de filtrado de datos eólicos
Proyectando:	Colón Jodra, Jorge
Director Proyecto:	Telmo Martínez, Enrique
Ponente:	Llombart Estopiñán, Andrés
Fecha Calificación:	06-07-2006
Título:	Aplicación de un generador síncrono con devanado de excitación superconductor de alta temperatura (HTS) como compensador síncrono en sistemas eléctricos
Proyectando:	García Jiménez, Héctor
Director Proyecto:	Schegner, Peter
Ponente:	Bayod Rújula, Angel Antonio
Fecha Calificación:	06-07-2006
Título:	Estudio de viabilidad para instalación de generación de hidrógeno a partir de renovables
Proyectando:	Larrosa Peruga, Oscar
Director Proyecto:	Domínguez Navarro, José Antonio
Fecha Calificación:	06-07-2006
Título:	Estudio para la determinación de los criterios de ajuste para el sistema de protecciones de la red de A.T. de ERZ-ENDESA. Casos particulares.
Proyectando:	Solanes Doz, Miriam
Director Proyecto:	Arroyo García, Juan Bautista
Fecha Calificación:	06-07-2006
Título:	Desarrollo de una bancada de ensayo para un generador de 4KW funcionando a velocidad variable
Proyectando:	Sarasa Maestro, Carlos Javier

Director Proyecto: Sallán Arasanz, Jesús  
 Fecha Calificación: 12-07-2006

Título: Diseño y control de sistemas híbridos de generación de energía eléctrica utilizando algoritmos genéticos

Proyectando: Casanova Laín, Julio  
 Director Proyecto: Bernal Agustín, José Luis  
 Subdirector Proyecto: Dufo López, Rodolfo  
 Fecha Calificación: 19-09-2006

Título: Evaluación técnica y normativa del proyecto de ampliación del Hospital Miguel Servet de Zaragoza

Proyectando: Folgar Val, Carlos  
 Director Proyecto: Yusta Loyo, José María  
 Fecha Calificación: 19-09-2006

#### 4.1.11 PROYECTOS FIN DE CARRERA ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL

Título: Instalación domótica en viviendas unifamiliares  
 Proyectando: Artigas Gonzalez, Moisés  
 Director Proyecto: Montañés Espinosa, Antonio  
 Fecha Calificación: 12-12-2005

Título: Instalación eléctrica en MT y BT de urbanización  
 Proyectando: Montalbán Escuer, Ricardo  
 Director Proyecto: Montañés Espinosa, Antonio  
 Fecha Calificación: 12-12-2005

Título: Instalación con energías renovables en refugio de montaña  
 Proyectando: Revuelto Saez, Javier  
 Director Proyecto: Montañés Espinosa, Antonio  
 Fecha Calificación: 15-12-2005

Título: Proyectos para el acondicionamiento eléctrico del polígono industrial "El Pitarco"  
 Proyectando: Romero Santos, David  
 Director Proyecto: Montañés Espinosa, Antonio  
 Fecha Calificación: 15-12-2005

Título: Electrificación en media y baja tensión y alumbrado público del polígono industrial "Ciudad de Huesca"  
 Proyectando: Trallero Casasin, José Antonio  
 Director Proyecto: Montañés Espinosa, Antonio  
 Fecha Calificación: 15-12-2005

Título: Instalación eléctrica de 158 viviendas unifamiliares en Huesca  
 Proyectando: Villalba Cambray, Jesús  
 Director Proyecto: Montañés Espinosa, Antonio  
 Fecha Calificación: 15-12-2005

Título: Control automático de calidad de Data Logger  
 Proyectando: García Julvez, Daniel  
 Director Proyecto: Sanz Osorio, José  
 Fecha Calificación: 20-12-2005

Título: Control de velocidad en motores DC  
 Proyectando: Ortega Colera, David  
 Director Proyecto: Villa Gazulla, Juan Luis  
 Fecha Calificación: 20-12-2005

Título:	Optimización aire comprimido
Proyectando:	Ramón Blasco, Daniel
Director Proyecto:	Villa Gazulla, Juan Luis
Fecha Calificación:	20-12-2005
Título:	Línea aéreo-subterránea de 25 Kv, CT en caseta y bomba con arrancar suave para elevación de aguas
Proyectando:	Justes Ciercoles, Francisco
Director Proyecto:	Santillán Lázaro, Ángel
Fecha Calificación:	21-12-2005
Título:	Proyecto de la instalación de electricidad en baja tensión, en media tensión, centro de transformación, comunicaciones y seguridad y protección contra incendios para el Centro Deportivo Municipal Calamocha (Teruel)
Proyectando:	Lázaro Sanmiguel, Luis
Director Proyecto:	Santillán Lázaro, Ángel
Fecha Calificación:	21-12-2005
Título:	Museo de Arte Moderno de Zaragoza
Proyectando:	Lostao Fernando, Susana
Director Proyecto:	Santillán Lázaro, Ángel
Fecha Calificación:	21-12-2005
Título:	Vatímetro Digital
Proyectando:	Lamperez Bueno, David
Director Proyecto:	Velilla Marco, Ma. Jesús, Abad Martín, Pedro
Fecha Calificación:	22-12-2005
Título:	Monitorización de una planta industrial de química fina
Proyectando:	Varona Castilla, Jesús
Director Proyecto:	Porta Royo, Luis
Fecha Calificación:	22-12-2005
Título:	Página web acerca del curso de maniobras en alta tensión. Ampliación de la web y del anillo digital docente de la asignatura de electricidad y electrometría.
Proyectando:	Esteban Romeo, Patricia
Director Proyecto:	Mur Amada, Joaquín
Fecha Calificación:	16-03-2006
Título:	Sistema domotico
Proyectando:	Gracia Azcoitia, Víctor
Director Proyecto:	Santillán Lázaro, Ángel
Fecha Calificación:	16-03-2006
Título:	Electrificación en media y baja tensión de una fábrica de papel tisú
Proyectando:	Sánchez Zorraquino, David
Director Proyecto:	Santillán Lázaro, Ángel
Fecha Calificación:	16-03-2006
Título:	Electrificación de granja de engorde de cerdos
Proyectando:	Villarreal Tejero, Eduardo
Director Proyecto:	Alcalá Heredia, Vicente
Fecha Calificación:	16-03-2006
Título:	Instalación eléctrica de alumbrado, fuerza, emergencia e incendios de Residencia de Ancianos Río Najima.
Proyectando:	Bailón Hernando, Fernando
Director Proyecto:	Montañés Espinosa, Antonio y Nevot Bosch, Salvador
Fecha Calificación:	23-03-2006
Título:	Proyecto de electrificación de una urbanización y conjunto de 48 viviendas con garaje.

Proyectando:	Brosed Pisa, María Luisa
Director Proyecto:	Montañés Espinosa, Antonio
Fecha Calificación:	23-03-2006
Título:	S.E.T. 132/45/20 kv
Proyectando:	Buñuel Marquina, Fernando
Director Proyecto:	Montañés Espinosa, Antonio y Nevot Bosch, Salvador
Fecha Calificación:	23-03-2006
Título:	Desarrollo de un sistema para la acreditación de una entidad como organismo de control para la inspección de instalaciones eléctricas de baja tensión.
Proyectando:	Gálvez Romeo, Francisco Javier
Director Proyecto:	Arcega Solsona, Francisco Javier
Fecha Calificación:	23-03-2006
Título:	Monitorización y control de un motor de corriente continua con PIC.
Proyectando:	Pisa Tolosa, Marco Antonio
Director Proyecto:	Pardina Carrera, Antonio
Fecha Calificación:	23-03-2006
Título:	Curso multimedia de electrotecnia: máquinas eléctricas rotativas
Proyectando:	Romanos Gomara, José Ángel
Director Proyecto:	Alcalá Heredia, Vicente
Fecha Calificación:	29-03-2006
Título:	Instalación solar fotovoltaica de 99,45 kw con conexión a la red eléctrica en Alerre (Huesca)
Proyectando:	Gracia Gallardo, Jorge
Director Proyecto:	Montañés Espinosa, Antonio
Fecha Calificación:	30-03-2006
Título:	Instalación bioclimática en un refugio de montaña
Proyectando:	Rutia Zurdo, Alberto
Director Proyecto:	Montañés Espinosa, Antonio
Fecha Calificación:	30-03-2006
Título:	Instalación eléctrica en baja tensión de un centro docente
Proyectando:	Sanclemente Sánchez, Alberto
Director Proyecto:	Montañés Espinosa, Antonio
Fecha Calificación:	30-03-2006
Título:	Reforma de una central hidroeléctrica
Proyectando:	Agraz Castillo, Fernando
Director Proyecto:	Santillán Lázaro, Ángel
Fecha Calificación:	21-06-2006
Título:	Instalación eléctrica residencia de mayores
Proyectando:	Aranda Artal, José Antonio
Director Proyecto:	Santillán Lázaro, Ángel
Fecha Calificación:	21-06-2006
Título:	Electrificación Pabellón Polideportivo
Proyectando:	Casamayor Justo, Juan Antonio
Director Proyecto:	Santillán Lázaro, Ángel
Fecha Calificación:	21-06-2006
Título:	Cálculo eléctrico y diseño mecánico de un transformador de potencia
Proyectando:	Lahoz Lecina, Claudio
Director Proyecto:	Alcalá Heredia, Vicente
Fecha Calificación:	21-06-2006
Título:	Mantenimiento de una señalización ferroviaria

Proyectando:	Rodríguez Rico, Miguel Angel
Director Proyecto:	Ibáñez Álvarez, Francisco
Fecha Calificación:	21-06-2006
Título:	Instalación eléctrica en B.T. de un edificio de I+D
Proyectando:	Bel Portillo, Ricardo
Director Proyecto:	Montañés Espinosa, Antonio
Fecha Calificación:	22-06-2006
Título:	Generador fotovoltaico de 206,08 kwp conectado a red en Sádaba
Proyectando:	Langa Santaaulalia, Enrique
Director Proyecto:	Montañés Espinosa, Antonio
Fecha Calificación:	22-06-2006
Título:	Electricidad e instrumentación del sistema de tratamiento y control de efluentes de la instalación de almacenamiento y distribución de hidrocarburos de CLH en Monzalbarba
Proyectando:	Mateo Yus, Antonio Alfonso
Director Proyecto:	Montañés Espinosa, Antonio
Fecha Calificación:	22-06-2006
Título:	Instalación eléctrica en B.T. y alumbrado de urbanización de viviendas unifamiliares
Proyectando:	Sánchez García, Eva María
Director Proyecto:	Montañés Espinosa, Antonio
Fecha Calificación:	22-06-2006
Título:	Prototipos experimentales para las demostraciones de la tensión de paso y de contacto
Proyectando:	López Vela, Sergio
Director Proyecto:	Letosa Fleta, Jesús
Fecha Calificación:	26-06-2006
Título:	Generador eléctrico con material de automoción reciclado
Proyectando:	Miguel Periz, Oscar
Director Proyecto:	Usón Sardaña, Antonio
Fecha Calificación:	26-06-2006
Título:	Estudio de la prevención de riesgos laborales aplicado a una empresa de automoción
Proyectando:	Santos Espi, Guillermo
Director Proyecto:	Mur Amada, Joaquín
Fecha Calificación:	26-06-2006
Título:	Fuente de alimentación conmutada 300/600 v para horno de inducción
Proyectando:	García Zaragoza, Angel Manuel
Director Proyecto:	Artal Sevil, Jesús Sergio
Fecha Calificación:	30-06-2006
Título:	Distribución eléctrica en baja tensión y alumbrado público de Estadilla
Proyectando:	Aliaga Plo, Manuel
Director Proyecto:	Montañés Espinosa, Antonio
Fecha Calificación:	15-09-2006
Título:	Instalación eléctrica en B.T. y protección contra incendios en un instituto
Proyectando:	Marco Serena, Eduardo
Director Proyecto:	Montañés Espinosa, Antonio
Fecha Calificación:	15-09-2006
Título:	Instalación eléctrica de nave Industrial dedicada a la elaboración de productos lácteos
Proyectando:	Anduenza Martinena, José Ramón
Director Proyecto:	Montañés Espinosa, Antonio

Fecha Calificación:	19-09-2006
Título:	Remodelación de factoría en Muel (Zaragoza)
Proyectando:	Crespo Sebastián, José Luis
Director Proyecto:	Royo Gracia, Joaquín
Fecha Calificación:	19-09-2006
Título:	Subestación eléctrica de distribución 220/132/45 kv
Proyectando:	Ibáñez Gil de Gómez, Víctor
Director Proyecto:	Montañés Espinosa, Antonio
Fecha Calificación:	19-09-2006
Título:	Procedimiento para la elaboración de un estudio de curva de parque
Proyectando:	Llombart Estopiñán, Andrés
Director Proyecto:	Sanz Osorio, José
Fecha Calificación:	19-09-2006
Título:	Transferencia de líneas de producción a la R.P. China
Proyectando:	Ochoa Martínez, José María
Director Proyecto:	Santillán Lázaro, Ángel
Fecha Calificación:	19-09-2006
Título:	Construcción de un sistema de ventilación automático mediante componentes reciclados
Proyectando:	Pola Pérez, Javier Honorio
Director Proyecto:	Usón Sardaña, Antonio
Fecha Calificación:	19-09-2006
Título:	Viabilidad parque eólico "Alcalá de Gurrea"
Proyectando:	Urbano Baraza, Javier
Director Proyecto:	Sanz Osorio, José
Fecha Calificación:	19-09-2006
Título:	Creación de un portal web de formación
Proyectando:	Alba Urzaiz, Jorge
Director Proyecto:	Usón Sardaña, Antonio
Fecha Calificación:	20-09-2006
Título:	Automatización de una planta de preparación y depuración de carbón lignito procedente de una mina a cielo abierto
Proyectando:	Aznar Lorenzo, David
Director Proyecto:	Saínez Martín, Esther
Fecha Calificación:	20-09-2006
Título:	Automatización de calderas auxiliares de vapor para ciclo combinado
Proyectando:	Pellicer Cortés, Manuel
Director Proyecto:	Saínez Martín, Esther
Fecha Calificación:	20-09-2006
Título:	Desarrollo del manual de calidad y procedimientos en Labmobile, S.A.
Proyectando:	Fortuño Ferra, David
Director Proyecto:	Arcega Solsona, Francisco Javier
Fecha Calificación:	25-09-2006
Título:	Proyecto de instalación eléctrica para nave destinada a la elaboración de precocinados, centro de transformación y red de distribución en baja tensión
Proyectando:	Fuentes Alejandro, Santiago
Director Proyecto:	Santillán Lázaro, Ángel
Fecha Calificación:	27-09-2006
Título:	Centro de transformación e instalación eléctrica de B.T. para fábrica de gres

Proyectando:	Lucea Seguer, Luis Vicente
Director Proyecto:	Santillán Lázaro, Ángel
Fecha Calificación:	27-09-2006
Título:	Estudio de un plan de mantenimiento de un hipermercado mediante análisis RCM
Proyectando:	Mateo Querol, Carlos
Director Proyecto:	Royo Gracia, Joaquín
Fecha Calificación:	27-09-2006
Título:	Proyecto de línea de distribución en MT a 25 kv y centros de transformación
Proyectando:	Larruy Puya, Guillermo
Director Proyecto:	Montañés Espinosa, Antonio
Fecha Calificación:	28-09-2006
Título:	Instalación climatización en piscina cubierta
Proyectando:	Llorente Vicente, Eva María
Director Proyecto:	Montañés Espinosa, Antonio
Fecha Calificación:	28-09-2006
Título:	Instalación eléctrica en B.T. de un supermercado
Proyectando:	López Borao, Vanesa
Director Proyecto:	Montañés Espinosa, Antonio
Fecha Calificación:	28-09-2006
Título:	Maqueta de motor por levitación magnética
Proyectando:	Rello Ortega, Luis Rafael
Director Proyecto:	Letosa Fleta, Jesús y Mora Alfonso, Mario
Fecha Calificación:	29-09-2006

#### 4.1.12 CONFERENCIAS, CURSOS Y SEMINARIOS

Título:	Autómatas Programables nivel básico
Impartido por:	Francisco Ibáñez Alvarez
Lugar:	Zaragoza
Fecha:	Noviembre 2005
Duración:	20 horas
Título:	Autómatas Programables nivel avanzado
Impartido por:	Juan Luis Villa Gazulla
Lugar:	Zaragoza
Fecha:	Noviembre 2005
Duración:	20 horas
Título:	Curso interactivo de energía solar fotovoltaica
Autores:	Rodolfo Dufo López y José L. Bernal Agustín
Fecha:	Noviembre 2005
Publicado:	Formato de CD. Prensas Universitarias de Zaragoza. ISBN: 84-7733-801-9. D.L.: Z-2974-2005.
Título:	Redes de comunicaciones en el entorno industrial
Impartido por:	Joaquín Royo Gracia
Lugar:	Zaragoza
Fecha:	Diciembre 2005
Duración:	20 horas
Título:	Autómatas Programables nivel básico
Impartido por:	Vicente Alcalá Heredia
Lugar:	Zaragoza

Fecha:	Marzo 2006
Duración:	20 horas
Título:	Autómatas Programables nivel avanzado
Impartido por:	Juan Luis Villa Gazulla
Lugar:	Zaragoza
Fecha:	Marzo 2006
Duración:	20 horas
Título:	Redes de comunicaciones en el entorno industrial
Impartido por:	Joaquín Royo Gracia
Lugar:	Zaragoza
Fecha:	Marzo 2006
Duración:	20 horas
Título:	Calidad de Suministro Eléctrico
Impartido por:	Víctor Sánchez Calvo del área de Potencia y Energía de la Empresa Megacal Instruments Ibérica
Lugar:	Seminario B del Dpto. de Ingeniería Eléctrica
Fecha:	30 de Mayo de 2006
Título:	Redes de comunicaciones en el entorno industrial
Responsable:	Francisco Ibáñez Álvarez
Impartido por:	Esther Saínez Martín, Juan Luis Villa Gazulla, Joaquín Royo Gracia, Carlos Millán de Cortés, Salvador Nevot Bosch, Sergio Esteban Lario, Francisco Ibáñez Álvarez.
Lugar:	Teruel (Universidad de Verano de Teruel)
Fecha:	Julio 2006
Duración:	30 horas
Título:	Conferencia: Últimas Tecnologías en materiales para redes de comunicaciones industriales
Impartido por:	Mariano Blasco Sánchez
Lugar:	Teruel (Universidad de Verano de Teruel)
Fecha:	18 de Julio de 2006
Duración:	2 horas
Título:	Conferencia: Técnicas de instalación para minimizar las perturbaciones electromagnéticas en las redes industriales
Impartido por:	Francisco Javier Arcega Solsona
Lugar:	Teruel (Universidad de Verano de Teruel)
Fecha:	20 de Julio de 2006
Duración:	2 horas

## 4.2 TERCER CICLO

El Departamento de Ingeniería Eléctrica imparte durante el presente curso 2005/06 el Programa de Doctorado de "Ingeniería Eléctrica" y "Energías Renovables y Eficiencia Energética" en la Universidad de Zaragoza

### 4.2.1 CURSOS DE DOCTORADO

Título	Profesorado	Créditos
5009321 - Historia de la Electricidad	Carod, Eva S.	3
5009400 - Planificación de redes eléctricas	Domínguez, J.A.	3
5009429 – Aplicaciones de imanes permanentes en sistemas eléctricos industriales	Melero, Julio J.	3
5009431 – Integración de energías renovables y sistemas híbridos	Domínguez, J.A. Llombart, Andrés	3
5009432 – Fundamentos de energía eólica	Melero, Julio J. Sallán, Jesús	3
5009433 – Sistemas de generación de energía eléctrica a velocidad variable con fuentes renovables	Sallán, Jesús Sanz, Mariano	3
5009435 – Aplicación de las energías renovables a la producción de hidrógeno	Melero, Julio J. Sanz, Mariano Letosa, Jesús	3
5009437 – Coordinación de aislamiento eléctrico en sistemas de potencia	García, Miguel	5
5009439 – Impacto en la red de las energías renovables	Arroyo, Juan B. García, Miguel	3
5009442 – La regulación de Mercado Eléctrico y su impacto en la generación distribuida	Yusta, José Ma.	3
5009443 – Eficiencia energética en sistemas eléctricos	Bayod, Angel A.	3
5009446 – Armónicos e interarmónicos en sist. Eléctricos	Bayod, Angel A.	3
5009449 – Fundamentos de calentamiento eléctrico	Letosa, Jesús	3
5009450 – Protecciones de los sistemas eléctricos	Arroyo, Juan B. Pastor, Antonio	4
5009451 – Medida de la calidad de la energía eléctrica de sistemas de generación renovables	Llombart, Andrés Melero, Julio J.	3
5009452 – Máquinas eléctricas y control basado en inteligencia artificial	Domínguez, J.A. Sallán Jesús	3
5009453 – Técnicas de medida eléctrica de magnitudes no eléctricas	Arcega, Fco. J. Simón, P	3
5009454 – Integración de energías renovables aplicadas a la generación distr.: alimentación a redes débiles y núcleos aislados	Sanz, Mariano	4
5009455 – Técnicas heurísticas de optimización aplicadas a la	Bernal, José L.	6

ingeniería	Domínguez, José Contreras, J.	
5009456 – Dimensionado y operación de sistemas fotovoltaicos	Bernal, José L. Martins, C.	4
5009457 – Caracterización macroscópica del funcionamiento de aerogeneradores	Llombart, Andrés Watson, Simón	4
5009458 – Mercados eléctricos	Yusta, José M. García, L. Khodr, Hussein	5
5009459 – Herramientas informáticas aplicadas a la Ingeniería Eléctrica	García, Miguel Letosa, Jesús Martínez, José A.	4

#### 4.2.2 LÍNEAS / TRABAJOS DE DOCTORADO

Título	Profesorado	Créditos
5L09002 – Aerogeneradores con Imanes Permanentes	Melero, Julio J.	3
5L09007 – Comportamiento Dinámico de los Sistemas Eléctricos de potencia	Arroyo, Juan B.	3
5L09009 – Sistemas de Transporte por Levitación Magnética	Melero, Julio J.	3
5L09010 – Filtrado de Armónicos en Sistemas Eléctricos Industriales	Bayod, Angel A.	3
5L09013 – Calidad de Suministro en Sistemas Eléctricos	Bayod, Angel A.	3
5L09101 – Modelado y control Avanzado de Máquinas Eléctricas	Domínguez, J. A.	3
5L09106 – Medida de Armónicos	Arcega, Fco. J.	3
5L09107 – Medida de Corriente	Arcega, Fco. J.	3
5L09108 – Protecciones Eléctricas: Medida y Detección de Falta	Arroyo, Juan B.	3
5L09420 – Gestión óptima de la demanda adaptada a contratos bilaterales y precios spot de la energía eléctrica	Yusta, José M.	3
5L09422 – Sistemas de transmisión de energía eléctrica a través de medios no conductores y no magnéticos	Llombart, Andrés	3
5L09423 – Aplicaciones del MEC en Ingeniería Eléctrica	Carod, Eva S.	3
5L09453 – Modelización mediante MEF de un problema de Ingeniería Eléctrica	Letosa, Jesús	3
5L09455 – Alimentación energética en núcleos aislados	Sanz, Mariano	3
5L09456 – Integración de energías renovables en la red	Sanz, Mariano	3
5L09457 – Diseño óptimo de sistemas fotovoltaicos autónomos	Bernal, José L.	3
5L09458 – Diseño óptimo de sistemas fotovoltaicos híbridos	Bernal, José L.	3
5L09459 – Diseño óptimo de sistemas fotovoltaicos conectados a la red eléctrica	Bernal, José L.	3
5L09460 – Diseño y caracterización de sistemas fotovoltaicos	Bernal, José L.	3

5L09461 – Sistemas eólicos aislados	García, Miguel	3
5L09462 – Impacto en la red de la generación eólica	García, Miguel	3
5L09463 – Generación eléctrica mediante sistemas integrados de fuentes renovables	Llombart, Andrés	3
5L09464 – Sistemas de protección	García, Miguel	3
5L09465 – Reles de distancia	García, Miguel	3
5L09466 – Coordinación de aislamiento	García, Miguel	3
5L09467 – Aplicación de algoritmos genéticos a la resolución de problemas de la Ingeniería Eléctrica	Bernal, José L.	3
5L09468 – Aplicación de estrategias evolutivas a la resolución de problemas de la Ingeniería Eléctrica	Bernal, José L.	3
5L09469 – Aplicación de programación genética a la resolución de problemas de la Ingeniería Eléctrica	Bernal, José L.	3
5L09470 – Aplicación del algoritmo de las colonias de hormigas a la resolución de problemas de la Ingeniería Eléctrica	Bernal, José L.	3
5L09471 – Sistemas de medida de la calidad de la generación eléctrica mediante fuentes renovables	Melero, Julio J.	3
5L09474 – Wavalets en el análisis de sistemas eléctricos	Bayod, Angel A.	3
5L09475 – Eficiencia energética en máquinas eléctricas	Arcega, Fco J.	3
5L09476 – Integración de energías renovables conectadas a redes débiles	Sanz, Mariano	3
5L09477 – Impacto de la generación distribuida en sistemas eléctricos	Bayod, Angel A.	3
5L09478 – Evaluación de pérdidas eléctricas en sistemas de distribución con generación dispersa	Bayod, Angel A.	3
5L09479 – Estudio de firmas de señales eléctricas y sus aplicaciones	Arcega, Fco. J.	3
5L09480 – Análisis de características de materiales por métodos eléctricos	Arcega, Fco. J.	3
5L09481 – Nuevos métodos de caracterización de la calidad de la energía eléctrica	Melero, Julio J.	3
5L09482 – Caracterización macroscópica del funcionamiento de aerogeneradores	Llombart, Andrés	3
5L09483 – Filtrado de datos en sistemas eólicos de producción eléctrica	Llombart, Andrés	3
5L09484 – Evaluación del potencial eólico	Llombart, Andrés	3
5L09485 – Análisis de sistemas de almacenamiento energético	Llombart, Andrés	3
5L09486 – Sistemas híbridos con almacenamiento	Domínguez, J.A. Llombart, Andrés	3
5L09487 – Evaluación e integración de energías renovables	Domínguez, J.A.	3
5L09488 – Técnicas heurísticas de optimización aplicadas a la	Domínguez, J.A.	3

generación y gestión eficiente de energías renovables		
5L09489 – Análisis, operación, protección y planificación de micro-redes eléctricas con generación distribuida	Domínguez, J.A.	3
5L09490 – Métodos de modelado y previsión en sistemas eléctricos	Domínguez, J.A.	3
5L09491 – Programación óptima de cogeneración en mercados eléctricos liberalizados	Yusta, José M.	3
5L09492 – Optimización del coste del suministro eléctrico mediante la utilización de tecnologías de la información	Yusta, José M.	3
5L09493 – Impacto de las energías renovables en la red eléctrica	García, Miguel	3
5L09498 – Aplicaciones de algoritmos evolutivos trabajando en paralelo	Bernal, José L.	3

#### 4.2.3 CONFERENCIAS, CURSOS Y SEMINARIOS

Título: Métodos de predicción de precios en el mercado eléctrico español  
 Impartido por: Javier Contreras Sanz de la Universidad de Castilla-La Mancha  
 Duración: 2 horas  
 Fecha: 7 de Junio de 2006

Título: Introducción a la Teoría de Juegos y sus aplicaciones  
 Impartido por: Javier Contreras Sanz de la Universidad de Castilla-La Mancha  
 Duración: 2 horas  
 Fecha: 7 de Junio de 2006

Título: Aplicaciones geocomputacionales para la planificación de energías renovables  
 Impartido por: Cláudio Domingos Martins Monteiro  
 Duración: 6 horas  
 Fecha: 12 y 13 de junio de 2006

Título: Estudios de calidad de servicio mediante el EMTP. Aplicación a la predicción de huecos de tensión en redes de distribución  
 Impartido por: Juan Antonio Martínez Velasco de la Universitat Politècnica de Catalunya  
 Duración: 3 horas  
 Fecha: 11 de Julio de 2006

### 4.3 ESTUDIOS PROPIOS

#### 4.3.1 MASTER EUROPEO EN ENERGÍAS RENOVABLES

Organización: El Departamento de Ingeniería Eléctrica, junto con la colaboración de otros Departamentos y la Fundación CIRCE.  
 Entidades colaboradoras: Fundación CIRCE, IDAE, ENDESA, CIEMAT, Gobierno de Aragón, ISOFOTON, MADE Tecnologías renovables S.A., Riegos del Alto Aragón, NEG MICON, GAMESA, EHN.  
 Duración: 1 curso académico.

Contenido:

El Máster consta de 10 asignaturas, cada uno de ellos con sus correspondientes actividades complementarias y el proyecto fin de Máster, con un total de 90 créditos ECTS.

Módulo/asignatura:

- Fundamentos Básicos.
- Aspectos socioeconómicos de las energías renovables.
- Energía Eólica.
- Energía Hidroeléctrica.
- Integración de energías renovables.
- Biomasa.
- Radiación y Energía solar térmica.
- Energía solar fotovoltaica.
- Arquitectura bioclimática.
- Tecnologías del hidrógeno.
- Proyecto Fin de Máster.

**5.**

---

**ACTIVIDAD INVESTIGADORA – CURSO 2005/2006**



## 5.1 TESIS DOCTORALES

### 5.1.1 TESIS DOCTORALES EN REALIZACIÓN

Título:	Integración de energías renovables, optimización energética de una zona específica.
Doctorando:	Botero García, Diego Ernesto
Director:	Sanz Badía, Mariano
Título:	Dimensionado y control óptimos de sistemas fotovoltaicos híbridos aplicando algoritmos evolutivos.
Doctorando:	Dufo López, Rodolfo
Director:	Bernal Agustín, José Luis
Título:	Modelado y simulación de transformadores en un amplio rango de frecuencias. Aplicación al estudio de fenómenos transitorios en sistemas eléctricos de potencia y etapas convertidoras de energía.
Doctorando:	García García, Miguel Angel
Director:	Sanz Badía, Mariano y García Gracia, Miguel
Título:	Desarrollo de un Coeficiente de Evaluación del Grado de necesidad de sustitución de vehículos automóviles con motor de explosión por otros dotados de sistemas motrices eléctricos, en zonas urbanas metropolitanas. Incidencia en la demanda de energía eléctrica.
Doctorando:	García Paricio, Eduardo
Director:	Bayod Rújula, Angel Antonio
Título:	Ferromresonancia en sistemas eléctricos con neutro aislado
Doctorando:	Hemadha Ghaleb Ahmed Zein, Brahim Salem
Director:	Arroyo García, Juan Bautista
Título:	Simulación de sistemas híbridos autónomos
Doctorando:	López Castrillón, Yuri Ulianov
Director:	Domínguez Navarro, José Antonio
Título:	Diseño multiobjetivo y multietapa de sistemas de distribución de energía eléctrica aplicando algoritmos evolutivos
Doctorando:	Mendoza Lamela, Franklin Antonio
Director:	Bernal Agustín, José Luis
Título:	Selección óptima de pararrayos basada en la probabilidad de fallo
Doctorando:	Montañés Bellosta, Luis Carlos
Director:	García Gracia, Miguel
Título:	Planificación de redes eléctricas con métodos avanzados
Doctorando:	Moret Álvarez, Ramón
Director:	Domínguez Navarro, José Antonio
Título:	Mejora de la calidad de la energía generada en los parques eólicos y su integración en la red eléctrica
Doctorando:	Mur Amada, Joaquín
Director:	Bayod Rújula, Angel Antonio
Título:	Algoritmo de la ecuación diferencial para la protección de distancia en sistemas de distribución con y sin acoplamiento magnético
Doctorando:	Osal Herrera, William José
Director:	García Gracia, Miguel

Título:	Optimización de Sistemas integrados de energías renovables para el abastecimiento de núcleos aislados.
Doctorando:	Sanz Osorio, José Francisco
Director:	Sanz Badía, Mariano
Título:	Modelización y Diseño de Sistemas de Medida de Corriente Eléctrica
Doctorando:	Usón Sardaña, Antonio
Director:	Letosa Fleta, Jesús
Título:	Sistemas de transferencia de energía eléctrica mediante acoplamiento inductivo de alta eficiencia
Doctorando:	Villa Gazulla, Juan Luis
Director:	Llombart Estopiñán, Andrés
Título:	Sistema de medida de la calidad de la energía eléctrica generada mediante fuentes renovables
Doctorando:	Zapata San Martín, Roberto
Director:	Llombart Estopiñán, Andrés y Melero Estela, Julio

## 5.2 ACTIVIDADES

### 5.2.1 ARTÍCULOS PUBLICADOS

Título:	Herramienta informática para la resolución de problemas de control de motores DC
Autores:	J. L. Villa, J. F. Sanz, J. Sallán
Fecha:	12 de Julio de 2006
Publicado en:	Congreso TAAE 2006 (Tecnologías Aplicadas a la enseñanza de la Electrónica)
Título:	New Multiobjective Tabu Search Algorithm for Fuzzy Optimal Planning of Power Distribution Systems
Autores:	Ramírez Rosado, I.J., Domínguez Navarro, J. A.
Fecha:	Febrero 2006
Publicado en:	IEEE Transactions on Power Systems, Vol. 21, No. 1, pp. 224-233
Título:	The impact of induction generator and PWM inverter with energy storage on weak grids
Autores:	H. Bludszuweit, J.A. Domínguez, M. García
Fecha:	Abril 2006
Publicado en:	4 <sup>nd</sup> International Conference on Renewable Energies and Power Quality (ICREPQ'06), Proceedings of the Conference in CD, paper nº. 400, pags. (8p), Palma de Mallorca, España.
Título:	Pre-feasibility study of a grid connected wind-PV hybrid system with energy storage and power prediction
Autores:	H. Bludszuweit, J.A. Domínguez, J.L. Bernal.
Fecha:	Abril 2006
Publicado en:	4 <sup>nd</sup> International Conference on Renewable Energies and Power Quality (ICREPQ'06), Proceedings of the Conference in CD, paper nº. 401, pags. (8p), Palma de Mallorca, España.
Título:	Economical and environmental analysis of grip connected photovoltaic systems in Spain
Autores:	J.L. Bernal, R. Dufo
Fecha:	Julio 2006

Publicado en:	Renewable Energy, Volume 31, Issue 8, July 2006, Pages 1107-1128.
Título:	Analysis by finite element method of the crosstalk compensation procedures for current transducers
Autores:	A. Usón, J.S Artal, J. Letosa, F.J. Arcega, M. Samplón.
Fecha:	Septiembre 2006
Publicado en:	IOS Monograph entitled "Electromagnetic Field in Mechatronics, Electrical and Electronic Engineering". IOS Press. (Studies in Applied Electromagnetics and Mechanics".
Editorial:	IOS Press. Volumen: 27. Páginas: 515 a 519. ISBN: 1-58603-627-0. ISSN. 1383-7281

## 5.2.2 ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN PROYECTOS Y CONTRATOS

Título del Proyecto:	Desarrollo de modelo de turbina IT1 500
Entidad Financiadora:	Ingeniería de Turbinas Eólicas, S.A.
Duración:	Diciembre 2005 a Septiembre 2006
Investigador responsable:	García Gracia, Miguel
Colaboradores:	Comech Moreno, María Paz Martín Arroyo, Susana
Título del Proyecto:	Desarrollo de un modelo de simulación de aerogenerador doblemente alimentado
Entidad Financiadora:	GAMESA EÓLICA
Duración:	Septiembre a Noviembre 2005
Investigador responsable:	García Gracia, Miguel
Colaboradores:	Comech Moreno, María Paz Martín Arroyo, Susana
Título del Proyecto:	Estudio del Anillo de Magallón
Entidad Financiadora:	ERZ I- Endesa Distribución
Duración:	Enero a Junio 2006
Investigador responsable:	García Gracia, Miguel
Colaboradores:	Comech Moreno, María Paz Borroy, Samuel Martín Arroyo, Susana
Título del Proyecto:	SET Fraga, Modelado de la Franja
Entidad Financiadora:	ERZ I- Endesa Distribución
Duración:	Marzo a Septiembre 2006
Investigador responsable:	García Gracia, Miguel
Colaboradores:	Comech Moreno, Ma. Paz Borroy, Samuel Franco, Isabel
Título del Proyecto:	Simulación PE Santo Cristo
Entidad Financiadora:	Vestas Wind System A/S
Duración:	Abril a Mayo 2006
Investigador responsable:	García Gracia, Miguel
Colaboradores:	Comech Moreno, Ma. Paz Martín, Susana
Título del Proyecto:	Análisis multipunto del impacto en red de la energía eólica
Entidad Financiadora:	CICYT – Ministerio de Ciencia y Tecnología con referencia: DPI2003-09731
Duración:	01/11/2003 a 30/11/2006
Investigador responsable:	Sanz Badía, Mariano
Colaboradores:	14
Título del Proyecto:	Diseño y control de sistemas híbridos incluyendo producción de hidrógeno.

Entidad Financiadora:	Ibercaja. Código del proyecto: IBE2005-TEC-04
Duración:	Enero a Diciembre 2006
Investigador responsable:	Bernal Agustín, José Luis
Colaboradores:	Dufo López, Rodolfo Rivas Ascaso, David
Título del Proyecto:	Diseño óptimo de una comunidad de hidrógeno: Viabilidad técnica y económica.
Entidad Financiadora:	Fundación para las Nuevas Tecnologías del Hidrógeno en Aragón.
Duración:	Diciembre 2005 a Marzo 2006
Investigador responsable:	Bernal Agustín, José Luis
Colaboradores:	Dufo López, Rodolfo
Título del Proyecto:	Reducción de incertidumbres y optimización de pinzas amperimétricas y transformadores de intensidad para la medida de corriente eléctrica. SENCO.
Entidad Financiadora:	Diputación General de Aragón, DGA. Ref. Grupo T58 C2004.
Duración:	Junio 2005 a Junio 2007.
Investigador responsable:	Arcega Solsona, Francisco Javier
Colaboradores:	Letosa Fleta, Jesús Usón Sardaña, Antonio Artal Sevil, Jesús Sergio Samplón Chalmeta, Miguel
Título del Proyecto:	Ensayo de una metodología activa, alternativa a la utilizada actualmente, para mejorar la eficiencia en el aprendizaje de un curso básico de Electricidad y Magnetismo para estudiantes de Ingeniería Técnica Industrial.
Entidad Financiadora:	Universidad de Zaragoza. Convocatoria: Ayudas a proyectos piloto de adaptación a titulaciones de la Universidad de Zaragoza al Espacio Europeo de Educación Superior 2005-06. (Orden ECI/924/2005, de 21 de marzo del MEC).
Duración:	Septiembre 2005 a Septiembre 2006.
Investigador responsable:	Letosa Fleta, Jesús
Colaboradores:	Usón Sardaña, Antonio Mur Amada, Joaquín Artal Sevil, Jesús Sergio

### 5.2.3 PARTICIPACIÓN EN PROYECTOS DE I+D FINANCIADOS EN CONVOCATORIAS PÚBLICAS

Título del Proyecto:	Análisis multipunto del impacto en red de la energía eólica
Entidad Financiadora:	CICYT – Ministerio de Ciencia y Tecnología con referencia: DPI2003-09731
Entidades participantes:	Universidad de Zaragoza, Fundación CIRCE
Duración:	01/11/2003 a 30/11/2006
Investigador responsable:	Sanz Badía, Mariano
Nº investigadores participantes:	14

### 5.2.4 PARTICIPACIÓN EN CONTRATOS DE I+D DE ESPECIAL RELEVANCIA CON EMPRESAS Y/O ADMINISTRACIONES (NACIONALES Y/O INTERNACIONALES)

Título del contrato/proyecto:	Estudio de fallos de tensión y frecuencia de red, para cada uno de los aerogeneradores de 32 parques eólicos
Tipo de contrato:	Contrato de investigación
Empresa/admón. Financiadora:	IBERINCO
Entidades participantes:	Universidad de Zaragoza
Duración:	01/04/2005 a 31/01/2006

Investigador responsable: Llombart Estopiñán, Andrés  
 Núm. Investigadores participantes: 4  
 Precio Total del Proyecto: 23.360 €

Título del contrato/proyecto: Elaboración de bases de datos para el cálculo de curvas de parque  
 Tipo de contrato: Contrato de investigación  
 Empresa/admón. Financiadora: IBERINCO  
 Entidades participantes: Universidad de Zaragoza  
 Duración: 07/10/2005 a 31/07/2006  
 Investigador responsable: Llombart Estopiñán, Andrés  
 Núm. Investigadores participantes: 5  
 Precio Total del Proyecto: 45.340 €

## 5.2.5 CONTRIBUCIONES A CONGRESOS

Autores: A. Usón, J.S. Artal, J. Letosa, F.J. Arcega y M. Samplón.  
 Título: Analysis by finite element method of the crosstalk compensation procedures for current transducers.  
 Congreso: ISEF'05. XII Internacional Symposium on Electromagnetic Fields in Mechatronics, Electrical and Electronic Engineering.  
 Publicación: CD-Proceedings of ISEF'05. ISBN: 84-609-7057-4.  
 Lugar de celebración: Baiona (Pontevedra)  
 Fecha: Septiembre 2005

Autores: A. Usón, J. Letosa, F.J. Arcega, J.S. Artal y M. Samplón.  
 Título: Análisis of passive magnetic shielding for reducing crosstalk errors in current sensors.  
 Tipo de participación:  
 Congreso: ISEF'05. XII Internacional Symposium on Electromagnetic Fields in Mechatronics, Electrical and Electronic Engineering.  
 Publicación: CD-Proceedings of ISEF'05. ISBN: 84-609-7057-4.  
 Lugar de celebración: Baiona (Pontevedra)  
 Fecha: Septiembre 2005

Autores: A. Llombart, C. Pueyo, J.M. Fandos, J.J. Guerrero  
 Título: Robust data filtering in wind power systems  
 Tipo de participación: Oral  
 Congreso: European Wind Energy Conference - 2006  
 Publicación: Actas del Congreso, formato electrónico  
 Lugar de celebración: Atenas - Grecia  
 Fecha: 27 de febrero a 1 de marzo de 2006

Autores: A. Llombart, S.J. Watson, J.M. Fandos, D. Llombart, A. Talayero  
 Título: Power curve characterization: stochastic methods  
 Tipo de participación: Poster  
 Congreso: European Wind Energy Conference - 2006  
 Publicación: Actas del Congreso, formato electrónico  
 Lugar de celebración: Atenas - Grecia  
 Fecha: 27 de febrero a 1 de marzo de 2006

Autores: A. Llombart, A. Talayero, A. Mallet, E. Telmo  
 Título: Performance Análisis of Wind Resource Assessment Programs in Complex Terrain  
 Congreso: ICREPQ 2006  
 Lugar de celebración: Palma de Mallorca - España  
 Fecha: 5 – 7 de Abril de 2006

Autores: J. F. Sanz , J. Sallán, M. Alonso, M. Sanz, J. L. Villa

Título:	Development of a low-harmonic vector hysteresis current controller. Hysteresis controller based on a circular error area table applied to a variable speed renewable energy system
Congreso:	ICREPQ 2006
Lugar de celebración:	Palma de Mallorca - España
Fecha:	5 – 7 de Abril de 2006
Autores:	H. Bludszuweit, J. A. Domínguez, M. García
Título:	The impact of induction generator and PWM invertir with energy storage on weak grids
Tipo de participación:	Comunicación
Congreso:	ICREPQ 2006
Publicación:	Proceedings of the Conference in CD, paper nº. 400, págs. (8p)
Lugar de celebración:	Palma de Mallorca - España
Fecha:	5 – 7 de Abril de 2006
Autores:	H. Bludszuweit, J. A. Domínguez, J. L. Bernal
Título:	Pre-feasibility study of a grid connected wind-PV hybrid system wity energy storage and power prediction
Congreso:	4 nd International Conference on Renewable Energies and Power Quality (ICREPQ'06)
Publicación:	Proceedings of the Conference in CD, paper nº 401, pags. (8p).
Lugar de celebración:	Palma de Mallorca - España
Fecha:	5 – 7 de Abril de 2006
Autores:	R. Dufo, J.L. Bernal, J. Contreras
Título:	Optimal Design of Hybrid Systems with Hydrogen Storage: Genetic Algorithms vs. Enumerative Methodology
Congreso:	World Renewable Energy Congreso IX and Exhibition
Publicación:	Proceedings of World Renewable Energy Congreso IX and Exhibition, Florence (Italy)
Lugar de celebración:	Florenca (Italia)
Fecha:	19 - 25 de Agosto de 2006
Autores:	R. Dufo, J.L. Bernal, L. Correas, I. Aso
Título:	Optimal Design of a Hydrogen Community by Genetic Algorithms
Congreso:	16 <sup>th</sup> World Hydrogen energy conference
Publicación:	Proceedings of 16 <sup>th</sup> World Hydrogen energy conference, Lyon (France)
Lugar de celebración:	Lyon (Francia)
Fecha:	13 – 16 de Junio de 2006

## 5.2.6 PATENTES

Título del Contrato:	Método para el control de producción en aerogeneradores eléctricos
Investigador responsable:	Mariano Sanz Badía, Francisco J. Val Tomás, Andrés Llombart Estopiñan.
Empresa/Adm. Financiera:	MADE Tecnologías Renovables, S.A.
Título:	Programa HOGA (Hybrid Optimization by Genetic Agustín)
Inventores:	Rodolfo Dufo López y José Luis Bernal Agustín
Nº de solicitud:	Z-499-05 (Registro de la Propiedad Intelectual)
Empresas que la explotan:	Varias – Uso libre de la aplicación informática para fines docentes, de investigación y de diseño.

## 5.3 GRUPOS Y LÍNEAS DE TRABAJO

### 5.3.1 GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN ENERGÍAS ALTERNATIVAS

Director: Sanz Badía, Mariano  
 Teléfono: 976 76 19 25  
 E-mail: msanz@unizar.es

Miembros del grupo: Arroyo García, Juan Bautista  
 Bayod Rújula Angel A.  
 Botero García, Diego  
 García Gracia, Miguel  
 Llombart Estopiñán, Andrés  
 Sanz Badía, Mariano  
 Mur Amada, Joaquín  
 Ortíz Delgado, Samuel  
 Sallán Arasanz, Jesús  
 Sanz Osorio, José Francisco  
 Zapata San Martín, Roberto

Líneas de investigación:

- Energía Eólica:
  - Estudio del control fasorial aplicado a los generadores eólicos asíncronos para el aumento del rango de aprovechamiento del viento.
  - Estudio de la calidad de la energía generada y su influencia en la red de distribución
  - Estudio de la predictibilidad de la potencia eólica.
  - Estudios de la viabilidad de emplazamientos para la ubicación de parques eólicos.
- Energía Hidráulica:
  - Análisis de viabilidad de explotaciones, realización de anteproyectos y seguimiento de obras.
- Energía Solar:
  - Análisis de viabilidad de explotaciones, realización de anteproyectos y seguimiento de obra.
- Integración de Energías Renovables
  - Generación.
  - Reducción de costes en instalaciones de bombeo para riego.

Colaboraciones Externas: Actualmente se están desarrollando proyectos de investigación para: ERZ, CEASA, TAIM TFG y CHE

### 5.3.2 GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN LÍNEAS ELÉCTRICAS Y SUBESTACIONES

Director: Sanz Osorio, José  
 Teléfono: 976 76 24 03  
 E-mail: jfsanz@unizar.es

Miembros del grupo: Llombart Estopiñán, David  
 Gimeno Larma, Micaela  
 San Miguel Soriano, Daniel  
 Martínez Clemente, Fco. Javier  
 Piedrafita Piedrafita, Carlos

Maestro Westermeyer, Jesús  
García Zaragoza, Ángel Manuel  
Casanova Laín, Julio  
Lupiáñez Torrents, Patricia

Líneas de Trabajo: Ingeniería de Control de SET's. Desarrollo y normalización de Posiciones Tipo. Realización de Programas Informáticos para Automatización de realización de Esquemas.

### 5.3.3 GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN CALIDAD DE GENERACIÓN Y SUMINISTRO EN EL SISTEMA ELÉCTRICO

Director: Sanz Badía, Mariano  
Teléfono: 976 76 19 25  
E-mail: msanz@unizar.es

Miembros: Sanz Badía, Mariano  
García Gracia, Miguel  
García García, Miguel Angel  
Arroyo García, Juan Bautista  
Sanz Osorio, José  
Llombart Estopiñán, Andrés  
Sallán Arasanz, Jesús  
Mur Amada, Joaquín  
Comech Moreno, Ma. Paz  
García García, Daniel

Líneas de Investigación: - Análisis del comportamiento de la red de distribución y transporte con los sistemas de generación y consumo.  
- Estudio y elaboración de medidas correctoras.

Colaboraciones Externas: ERZ  
NEG.MICON

### 5.3.4 GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN MERCADOS ELÉCTRICOS

Director: Yusta Loyo, José María  
Teléfono: 976 76 19 29  
E-mail: jmyusta@unizar.es

Miembros del grupo: Yusta Loyo, José María  
Bernal Agustín, José Luis  
Domínguez Navarro, José Antonio  
Khodr, Hussein M.  
Pérez Vidal, José Martín

Líneas de Trabajo: -Cálculo de precios óptimos en sectores eléctricos liberalizados. Tarifas dinámicas y precios en tiempo real. Caracterización de la demanda de los consumidores y segmentación del mercado.  
- Aplicación de Técnicas de optimización no lineal al diseño de estrategias de comercialización de la electricidad en mercados en competencia.  
- Desarrollo de herramientas de análisis de acciones de gestión de la demanda de consumidores industriales en el mercado liberalizado y compra óptima de las instalaciones de edificios del sector terciario conectados en tiempo real con el mercado eléctrico.  
- Estudios de planificación estratégica del negocio eléctrico y Elaboración de Previsiones de Precios y Demandas.

Colaboraciones Externas: Contratos con diferentes empresas para acceso óptimo al mercado Eléctrico.

### 5.3.5 GRUPO DE INVESTIGACIÓN DE APLICACIONES DE ALGORITMOS EVOLUTIVOS

Director: Bernal Agustín, José Luis  
Teléfono: 976 76 19 21  
E-mail: jlbernal@unizar.es

Miembros del Grupo: Bernal Agustín, José Luis  
Dufo López, Rodolfo  
Domínguez Navarro, José Antonio  
Yusta Loyo, José María  
Bayod Rújula, Ángel Antonio  
Requena, Durlym  
Mendoza, Franklin  
Díaz, Alexis

Líneas de Investigación: Aplicaciones de los algoritmos evolutivos a la resolución de problemas de la ingeniería

Colaboraciones externas: Colaboración con la Universidad Experimental José Antonio de Sucre (Venezuela) y la Universidad Simón de Bolívar (Venezuela)

### 5.3.6 GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN CONEXIÓN A LA RED ELÉCTRICA DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES.

Director: Sanz Badía, Mariano  
Teléfono: 976 76 19 25  
E-mail: msanz@unizar.es

Miembros del Grupo: Arroyo García, Juan Bautista  
Delgado Ortiz, Samuel  
García Gracia, Miguel  
Llombart Estopiñán, Andrés  
Melero Estela, Julio  
Sanz Badía, Mariano  
Zapata San Martín, Roberto

Líneas de Trabajo: Análisis del impacto en la red eléctrica de las energías renovables

Colaboraciones Externas: Actualmente se están desarrollando proyectos de investigación para: ERZ

### 5.3.7 GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN ANÁLISIS Y SIMULACIÓN DE MEDIDAS DE CORRIENTE ELÉCTRICA

Director: Arcega Solsona, Francisco Javier  
Teléfono: 976 76 21 69  
E-mail: arcegafj@unizar.es

Miembros del grupo: Letosa Fleta, Jesús  
Samplón Chalmeta, Miguel  
Usón Sardaña, Antonio

Artal Sevil, Jesús Sergio

Líneas de trabajo: Simulación y medida de campos eléctricos y magnéticos en equipos electrotécnicos . Realización de equipos de medida.

### 5.3.8 GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN PROBLEMAS ELECTROMAGNÉTICOS EN INGENIERÍA ELÉCTRICA (RECONOCIDO OFICIALMENTE POR EL GOBIERNO DE ARAGÓN DESDE 2003, GRUPO T58)

Director: Arcega Solsona, Francisco Javier  
Tfno: 976 76 21 69  
E-mail: arcegefj@unizar.es

Miembros del Grupo: Letosa Fleta, Jesús  
Samplón Chalmeta, Miguel  
Usón Sardaña, Antonio  
Artal Sevil, Jesús Sergio

Líneas de Trabajo: -Simulación y análisis de problemas electromagnéticos de ámbito industrial mediante elementos finitos (MEF).

Colaboraciones externas: Artero, Juan Antonio

Trabajos en proceso: -Caracterización de pinzas amperimétricas y bobinas multiplicadoras mediante el método de elementos finitos.  
-Estimación, análisis y reducción de incertidumbres asociadas a la calibración de pinzas amperimétricas.  
-Modelización, análisis y mejora de sensores de corriente.

Resolución: Grupos emergentes de investigación, Grupo T58. BOA nº 58 de fecha 14-05-2003, Págs. 5570-5571.

### 5.3.9 GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN APLICACIÓN DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES A LA PRODUCCIÓN DE HIDRÓGENO

Director: Sanz Badía, Mariano  
Tfno: 976 76 19 25  
E-mail: msanz@unizar.es

Miembros del Grupo: Arroyo García, Juan Bautista  
García Gracia, Miguel  
Letosa Fleta, Jesús  
Llombart Estopiñán, Andrés  
Melero Estela, Julio Javier  
Sallán Arasanz, Jesús  
Sanz Osorio, José Francisco  
Val Tomás, Francisco J.  
Villa Gazulla, Juan Luis

Líneas de Trabajo: Análisis de la producción de hidrógeno mediante fuentes renovables. Aplicación de la electrónica de potencia como interfaz entre las fuentes renovables y los sistemas de producción. El almacenamiento energético a través de hidrógeno como estabilizador del sistema eléctrico.

Trabajos en proceso: -Se posee amplia experiencia en el desarrollo de equipos electrónicos de potencia en baños electrolíticos. Actualmente se está trabajando en la elaboración de sistemas de almacenamiento

para la obtención de hidrógeno por electrólisis y en proyectos de integración de Energías Renovables analizando aspectos relacionados con el almacenamiento energético en forma de hidrógeno.

### 5.3.10 GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA

Director: García Gracia, Miguel  
Tfno: 976 76 19 23  
E-mail: mggracia@unizar.es

Miembros del Grupo: Comech Moreno, María Paz  
Franco Merino, Isabel  
Giménez de Urtasun, Laura  
López Andía, Diego  
Martín Arroyo, Susana  
García Gracia, Miguel  
Montañés Espinosa, Antonio  
Solanes Doz, Miriam

Líneas de Trabajo: -Cálculo y ajuste de protecciones con Cape.  
-Automatización de la parametrización y ajuste de equipos.  
-Análisis del Impacto en la Red de la Generación Eólica: simulación dinámica de aerogeneradores.  
-Desarrollo de Modelos de Parques Eólicos.  
-Cálculo de Parámetros de Líneas Áreas, Cables.

Otras líneas de trabajo: Anillo 132 kV Zaragoza (Diseño y Ajuste del Sistema de Protecciones), Desarrollo de Modelos de Aerogeneradores para ACCIONA WAP, Simulación de Huecos de Tensión ACCIONA WP, Simulación de FACTS (CESA)

### 5.3.11 GRUPO DE INVESTIGACIÓN GESTIÓN ESTRATÉGICA DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA (RECONOCIDO OFICIALMENTE POR EL GOBIERNO DE ARAGÓN DESDE 2004, GRUPO T49)

Director: Yusta Loyo, José María  
Tfno: 976 76 19 22  
E-mail: jmyusta@unizar.es

Miembros del Grupo: Andrés García, Sergio  
Bernal Agustín, José Luis  
Carod Pérez, Eva Sara  
Domínguez Navarro, José Antonio  
Dufo López, Rodolfo  
Félez Justes, Ángel  
Bayod Rújula, Angel Antonio  
Mur Amada, Joaquín  
Porta Royo, Luis  
Velilla Marco, María Jesús  
Yusta Loyo, José María

Líneas de Trabajo: - Operación socioeconómica óptima de la generación, distribución, y comercialización de la electricidad mediante tecnologías de la información.  
- Aplicación de técnicas de optimización matemática e inteligencia artificial a la planificación de redes eléctricas.  
- Gestión, operación y control de redes eléctricas para la mejora de la calidad del suministro.

### 5.3.12 GRUPO DE TRABAJO EN COMPUTACIÓN SUAVE APLICADA EN LOS SISTEMAS DE POTENCIA (PERTENECE AL GRUPO DE INVESTIGACIÓN GE3 – GESTIÓN ESTRATÉGICA DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA)

Director: Domínguez Navarro, José Antonio  
 Teléfono: 976 76 24 01  
 E-mail: jadona@unizar.es  
 Web: <http://ge3.unizar.es/index.html>

Miembros del grupo: Bernal Agustín, José Luis  
 Domínguez Navarro, José Antonio  
 Yusta Loyo, José María

Líneas de Trabajo: - Previsión de la Demanda Eléctrica a corto y largo plazo con Técnicas neuro-difusas en los Sistemas de Potencia.  
 - Planificación de Sistemas de Distribución de Energía Eléctrica.  
 - Desarrollo de Técnicas neuro-difusas en los Sistemas de Potencia.  
 - Análisis de la Incertidumbre en los Sistemas de Potencia

### 5.3.13 GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN ANÁLISIS INTEGRAL DE RECURSOS EÓLICOS

Director: Melero Estela, Julio Javier  
 Teléfono: 976 76 24 02  
 E-mail: melero@unizar.es

Miembros del Grupo: Betrán Otín, Carlos  
 Pérez Aragüés, Juan José

Líneas de Trabajo: Ensayo de curvas de potencia: IEC 61400 – 12. Estudios de calidad de red.

Otras líneas de trabajo: Calibración in-situ de sistemas de toma de datos meteorológicos para evaluación de pot. Eólico. Análisis de calidad de energía: IEC 61400 – 21. Análisis del ruido producido por un aerogenerador y por los parques eólicos. Desarrollo de equipos de medida: Polivalente: Multitrigger, multipunto y sincronizado.

### 5.3.14 GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN POTENCIAL Y RECURSO EÓLICO

Director: Llombart Estopiñán, Andrés  
 Teléfono: 976 76 23 98  
 E-mail: llombart@unizar.es

Miembros del Grupo: Álvarez Pérez Aradros, Olga  
 Beltrán Martínez, Francisco Javier  
 Burillo Esteban, Nieves  
 Diallo, Mamadou  
 Fandos Martín, José Manuel  
 Garcés Campo, Javier  
 Kalampogias, Michail  
 Llombart Estopiñán, Daniel  
 Pueyo Rufas, Carlos  
 Talayero Navales, Ana

Líneas de Trabajo: Análisis del potencial eólico. Estudios comparativos de producción para distintos aerogeneradores. Homologación de estudios de potencial eólico. Toma de datos meteorológicos. Previsión de velocidad de viento. Control de producción de aerogeneradores. Desarrollo de algoritmos de filtrado de datos.

### 5.3.15 GRUPO DE TRABAJO DE AUTOMATIZACIÓN Y ACCIONAMIENTOS

Director: Ibáñez Álvarez, Francisco  
Teléfono: 976 76 26 10  
E-mail: fcoiba@unizar.es

Miembros del Grupo: Arcega Solsona, Francisco J.  
Alcalá Heredia, Vicente  
Aznar Colino, Eduardo  
Blasco Sánchez, Mariano  
Ibañez Álvarez, Francisco  
Royo Gracia, Joaquín  
Sainz Martín, Esther  
Sanz Osorio, José Francisco  
Villa Gazulla, Juan Luis

Líneas de Trabajo: - Autómatas Programables  
- Monitorización de Procesos Industriales  
- Redes de Comunicación Industrial

Trabajos Realizados: Se imparten cursos de los diferentes apartados tanto a empresas como a estudiantes de la Universidad de Zaragoza

### 5.3.16 LABORATORIO DE METROLOGÍA ELÉCTRICA

Director: Arcega Solsona, Francisco Javier  
Tfno: 976 76 21 69  
E-mail: arcegafj@unizar.es

Miembros del Grupo: Castell Esteban, Juan Manuel  
García García, Miguel Angel  
Melero Estela, Julio Javier  
Arroyo García, Juan Bautista  
Telmo Martínez, Enrique

Líneas de Trabajo: a) Calibración: a.1) Calibración acreditada: Acreditación 67/LC119 Anexo Técnico Rev. 3, En laboratorio e "in situ"; 1000 V, 1000 A y 100 MW. a.2) Calibración no acreditada: Rangos más amplios; Manteniendo la trazabilidad.

B) Ensayo: Aislantes; Motores; Alta tensión; Calentamiento; Tiempo de activación de sucesos; Resistencia superficial de un aislante; Otros tipos de ensayos basados en características eléctricas y/o físicas. Planes de calibración y mantenimiento. Métodos de realizar ensayos: Laboratorio o de producción. Auditorías Técnicas: ENAC, COFRAC, AEMCLRP.

### 5.3.17 LABORATORIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Director: Sanz Badía, Mariano

Teléfono: 976 76 19 25  
E-mail: msanz@unizar.es

Miembros del grupo: Sanz Badía, Mariano  
Bayod Rújula, Angel Antonio  
García García, Miguel Angel  
Llombart Estopiñán, Andrés  
Sanz Osorio, José Francisco  
Sallán Arasanz, Jesús  
Ortiz Delgado, Samuel  
Llombart Estopiñán, David

Líneas de Investigación: - Compensación activa de distorsiones en media tensión.  
- Convertidores de potencia con mínima influencia en la red eléctrica.  
- Mejora del rendimiento en generadores eléctricos  
- Estudios de Viabilidad de plantas de cogeneración  
- Estudio de mejora de la eficiencia energética en instalaciones industriales

### 5.3.18 LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN INTEGRACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES

Director: Sanz Badía, Mariano  
Teléfono: 976 76 19 25  
E-mail: msanz@unizar.es

Miembros del Grupo: Sanz Osorio, José Francisco  
Sallán Arasanz, Jesús  
Alonso Tejedor, Miguel Angel

Líneas de Trabajo: Estudio de sistemas aislados con alto grado de integración de energías renovables. Análisis, simulación y demostración de tecnologías de conexión a red de generadores renovables.