

1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

1.1. Datos básicos	
Nivel	Doctorado
Denominación del título	Programa de Doctorado en [Energía y Control de Procesos] por la Universidad de Oviedo

Título conjunto¹	No
------------------------------------	----

ISCED 1	[Electricidad y energía.]
ISCED 2	[Electrónica y automática.]

ISCED (International Standard Classification of Education)

Administración y gestión de empresas Agricultura, ganadería y pesca Alfabetización simple y funcional; aritmética elemental Arquitectura y construcción Arquitectura y urbanismo Artesanía Artes Bellas artes Biblioteconomía, documentación y archivos Biología y Bioquímica Ciencias de la computación Ciencias de la educación Ciencias de la vida Ciencias del medioambiente Ciencias Físicas, Químicas, Biológicas Ciencias políticas Ciencias Sociales y del comportamiento Construcción e ingeniería civil Contabilidad y gestión de impuestos Control y tecnología medioambiental Cuidado de niños y servicios para jóvenes Deportes Derecho Desarrollo personal Diseño Economía Educación comercial y administración Electricidad y energía Electrónica y automática	Enfermería y atención a enfermos Enseñanza militar Desarrollo personal Diseño Economía Educación comercial y administración Electricidad y energía Electrónica y automática Enfermería y atención a enfermos Enseñanza militar Entornos naturales y vida salvaje Estadística Estudios dentales Farmacia Filosofía y ética Finanzas, banca y seguros Física Formación de docentes de enseñanzas de temas especiales Formación de docentes de enseñanza infantil Formación de docentes de enseñanza primaria Formación de docentes de formación profesional Formación de docentes Geología y meteorología Historia y arqueología Historia, filosofía y temas relacionados Historia y arqueología Horticultura Hostelería	Humanidades Industria de la alimentación Industria manufacturera y producción Industria textil, confección, del calzado y piel Industrias de otros materiales (madera, papel, plástico, vidrio) Informática en el nivel de usuario Informática Ingeniería y profesiones afines Lenguas extranjeras Lenguas y dialectos españoles Marketing y publicidad Matemáticas y estadística Matemáticas Mecánica y metalurgia Medicina Minería y extracción Música y artes del espectáculo Otros estudios referidos al puesto de trabajo Peluquería y servicios de belleza Periodismo e información Periodismo Pesca Procesos Químicos Producción agrícola y explotación ganadera Programas de formación básica	Protección de la propiedad y las personas Protección del medioambiente Psicología Química Religión Salud y seguridad en el trabajo Salud Secretariado y trabajo administrativo Sector desconocidos o no especificados Servicios de saneamiento a la comunidad Servicios de seguridad Servicios de transporte Servicios domésticos Servicios médicos Servicios personales Silvicultura Sociología, antropología y geografía social y cultural Técnicas audiovisuales y medios de comunicación Tecnología de diagnóstico y tratamiento médico Terapia y rehabilitación Trabajo social y orientación Vehículos de motor, barcos y aeronaves Ventas al por mayor y al por menor Veterinaria Viajes, turismo y ocio
---	---	---	--

Universidad Solicitante	Universidad de Oviedo
Agencia Evaluadora	Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA)

¹ Indicar una de las siguientes tres opciones: No, Nacional o Internacional.

1.2. Contexto² (circunstancias que rodean al programa de doctorado)

[Cada vez es mayor la relevancia socio-económica del campo de la Energía, en el que se engloban tanto las tecnologías de aprovechamiento de recursos energéticos primarios como las del uso eficiente de la energía en sectores tan diversos como el de la industria, la edificación o el transporte. Los cada vez más acuciantes requisitos de sostenibilidad y conservación medio-ambiental por un lado, y, por otro, el creciente coste de la energía, hacen que sean de máxima prioridad los estudios y proyectos que busquen optimizar los distintos procesos de aprovechamiento y consumo energético. Hay pues una necesidad creciente de especialistas que puedan desempeñar tareas de I+D+i en el campo energético.

Dentro del paradigma convencional del funcionamiento de sistema eléctrico existente hasta hace muy pocos años, las energías renovables jugaban un papel menor, por cuanto su peso era relativamente pequeño, y se asumía que no afectaban a la estabilidad y gestión del sistema. Como consecuencia de esto, tanto los programas de formación en nuestras universidades como las líneas de investigación, han abordado tradicionalmente de forma independiente, el estudio de las fuentes convencionales de energía, el estudio del sistema eléctrico y el estudio de las fuentes de energía renovables, así como de los convertidores de potencia necesarios para su integración, Sin embargo, el peso cada vez mayor de las fuentes de energías renovables, ha dado lugar a enormes modificaciones en el estructura del sector energético. La Directiva de 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, fija como objetivos generales conseguir una cuota del 20 % de energía procedente de fuentes renovables en el consumo final bruto de energía de la Unión Europea (UE) y una cuota del 10 % de energía procedente de fuentes renovables en el consumo de energía en el sector del transporte en cada Estado miembro para el año 2020. Esto implica que las fuentes de energía renovables no son ya un actor secundario en el sector energético, sino un actor principal, que puede proporcionar enormes beneficios en términos de sostenibilidad y eficiencia, pero que puede producir también perturbaciones inadmisibles en la red eléctrica e incluso afectar a su estabilidad si no es gestionado correctamente.

Un elemento clave, tanto en la integración de las energías renovables, como en la mejora de la calidad, fiabilidad y eficiencia del sistema eléctrico, son los convertidores de electrónicos potencia. Estos dispositivos permiten controlar por una parte la forma en las que las fuentes de energía inyectan ésta en la red, y por otra la forma en la que, cada vez más cargas, la extraen. Los convertidores electrónicos de potencia permiten además compensar o reducir las perturbaciones causadas por diversos equipos conectados a la red, dar soporte a la red en caso de anomalías, así como realizar las transformaciones necesarias para adaptar las distintas formas de energía eléctrica que conviven en el sistema eléctrico. Se puede concluir de forma categórica que no se puede concebir el funcionamiento del sistema energético actual ni futuro, sin tener en cuenta los convertidores de potencia electrónicos.

El *Programa de Doctorado en Energía y Control de Procesos* nace con el objetivo de formar doctores en el ámbito de la generación, transporte, transformación, gestión y utilización de la energía, tanto para las fuentes convencionales de energía como para las fuentes renovables, así como en el ámbito del control de procesos, incluyendo aquellos aspectos relacionados con la instrumentación, supervisión y comunicaciones.

² Se debe mencionar el porcentaje de plazas ofertadas a tiempo parcial.

Se pretende que los nuevos doctores de este programa tengan una formación avanzada en algunas de las metodologías y actividades de investigación propias del campo energético y control de procesos, a través de la realización de una tesis doctoral centrada en alguna de sus variadas vertientes científico-tecnológicas, en particular las que se corresponden **con las líneas de los siguientes** equipos de investigación.

- Conversión de Energía Eléctrica y Sistemas de Potencia
- Recursos, Tecnología y Gestión Energética
- Máquinas eléctricas y sistemas eléctricos de potencia
- Análisis y Diseño de Máquinas y Sistemas de Fluidos
- Modelado, Inspección, Diagnóstico y, Automatización de Sistemas
- Procesado de Señal y Tecnologías de Comunicaciones

Entre otras competencias, se pretende que los alumnos sean capaces de concebir, diseñar, poner en práctica y llevar a término un proceso sustancial de investigación con rigor y método científico y que sean capaces de realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento y que merezca la publicación referenciada a nivel internacional.

El programa está dirigido principalmente a titulados en ingeniería o en ciencias aplicadas que hayan realizado un master de postgrado de perfil tecnológico en alguno de los ámbitos del programa, como son los siguientes másteres de la Universidad de Oviedo:

- Erasmus Mundus en Transporte Sostenible y Sistemas Eléctricos de Potencia
- Ingeniería Energética
- Conversión de Energía Eléctrica y Sistemas de Potencia
- Ingeniería de Automatización e Informática Industrial
- Tecnologías de la Información y Comunicaciones en Redes Móviles (TICRM)
- Erasmus Mundus en Mecatrónica y Sistemas Micromecatrónicos

Por otra parte, según la experiencia de programas anteriores, resulta previsible el interés hacia este programa por parte de candidatos que trabajen en la industria o en ingenierías, típicamente en departamentos de proyectos o de I+D. Este tipo de doctorandos tienen el aliciente de aportar el punto de vista técnico-económico de las aplicaciones prácticas finales, pero normalmente solo pueden ser admitidos con dedicación a tiempo parcial. En consecuencia se considera pertinente ofertar un 40% de plazas a tiempo parcial.

El programa ahora propuesto es el resultado de la integración de dos programas de doctorado ya existentes en la actualidad en la Universidad de Oviedo: *Control de Procesos, Electrónica Industrial e Ingeniería Eléctrica (MEES2011-0138)* e *Ingeniería Energética (MEES2011-0746)*. Ambos han sido distinguidos con la Mención hacia la Excelencia del Ministerio de Educación para el periodo 2011-2014. Además del personal investigador de la Universidad de Oviedo ya presente en esos programas precedentes, pertenecientes al departamento de Energía y al departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica, de Computadores y Sistemas, en algunas de las líneas de investigación del nuevo programa de Energía y Control de Procesos

Descripción del Título

también hay participación activa por parte de personal del CIEMAT, de la Universidad de Extremadura y, muy destacadamente, del Departamento de Carbón, Energía y Medio Ambiente del Instituto Nacional del Carbón (INCAR-CSIC).

RELACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE DOCTORADO CON LA ESTRATEGIA EN I+D+i DE LA UNIVERSIDAD DE OVIEDO

El programa de doctorado en Energía y Control de Procesos se inscribe en la estrategia de I+D+i de la Universidad de Oviedo, uno de cuyos ejes principales es el Cluster de Energía, Medioambiente y Cambio Climático (<http://cei.uniovi.es/energia>). Este cluster, eje estratégico ligado al sello del Campus de Excelencia Internacional "Ad Futurum" de la Universidad de Oviedo, cuenta con el apoyo de más de 50 empresas, corporaciones y spin-offs y reúne a 80 equipos de investigación. Este cluster potencia la investigación de excelencia y el desarrollo tecnológico en cinco sectores básico para la región: como son la producción, transporte. Eficiencia y almacenamiento de energías renovables, la preservación y el desarrollo de métodos de remedio medioambiental y la mitigación del cambio climático.

En torno al cluster se agrupan 10 másteres universitarios (<http://cei.uniovi.es/energia/masteres>) en estrecha relación con el programa de doctorado y demuestran la apuesta del cluster por la formación de profesionales e investigadores en este campo.]

CENTRO INTERNACIONAL DE POSTGRADO DE LA UNIVERSIDAD DE OVIEDO

El programa de doctorado en Energía y Control de Procesos es el resultado de un proceso de reorganización de las enseñanzas de doctorado en la Universidad de Oviedo con el fin de culminar el proceso de adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior en nuestra institución.

El objetivo es desarrollar un modelo de formación que asegure la formación de calidad, la colaboración con otras instituciones o centros nacionales y extranjeros, la internacionalización de los estudios y la transferencia efectiva del conocimiento con las máximas exigencias de rigor y adaptación a las necesidades sociales. Así, se apuesta por sumar esfuerzos entre los diversos equipos de investigación, generando, de este modo, una masa crítica para cada programa, -entendiendo por tal no sólo el número de estudiantes, sino también la calidad de la investigación-.

Además, se creó el Centro Internacional de Postgrado, por acuerdo de consejo de Gobierno Universidad de Oviedo de 25 de noviembre de 2010. Este centro, al que está adscrito el programa de doctorado y de cuya estructura participará la futura escuela o escuelas de doctorado, es el responsable de los procesos académicos, administrativos y de gestión, y en él se integran los órganos académicos y de gestión que permiten optimizar recursos, obtener la máxima eficacia, coordinar la oferta y garantizar una formación de excelencia. (<http://cei.uniovi.es/postgrado>). El CIP es el encargado de promocionar las enseñanzas, fomentando las acciones y colaboraciones interuniversitarias, la participación de instituciones y empresas de los ámbitos públicos y privados y los mecanismos que favorezcan la transferencia del conocimiento.

Cuenta con un comité de dirección y sus órganos de representación, cuyas composición y funciones están recogidas en el Reglamento de Régimen Interno, son: la Comisión de Doctorado de la Universidad de Oviedo, la Comisión de Másteres, Programas de Doctorado y Títulos Propios, la Comisión de Calidad y la Comisión de Reconocimiento de créditos (<http://cei.uniovi.es/postgrado/estructura>).

1.3. Centros en los que se imparte	
Universidad participante	Universidad de Oviedo
Centro/s en los que se imparte	Centro Internacional de Postgrado
Plazas de Nuevo Ingreso Ofertadas	
Primer año de implantación	[20]
Segundo año de implantación	[30]
Normas de Permanencia	http://cei.uniovi.es/postgrado/doctorado/normativadoctorado
Lenguas en que se imparte	[Español]

1.4. Colaboraciones³

Institución participante	INCAR (CSIC)
Descripción de la colaboración	[Miembros del Instituto son avalistas y pieza clave de la sexta línea y varios profesores se han incorporado a esta misma línea. Desde hace años investigadores de esta institución han dirigido Tesis Doctorales al amparo del anterior Programa de Doctorado]
Naturaleza de la institución⁴	Pública

[

Institución participante	Universidad de Extremadura
Descripción de la colaboración	[Convenio de cooperación académica entre la Universidad de Oviedo y la Universidad de Extremadura para el desarrollo del Programa de Doctorado en Energía y Control de Procesos]
Naturaleza de la institución⁵	Pública

Institución participante	Instituto de Productos Lácteos de Asturias e Instituto de la Grasa (Sevilla), CSIC
Descripción de la colaboración	El objetivo fundamental de esta colaboración es el análisis y diseño mejorado de procesos de tratamiento de grasas, que reúnen interés tanto desde el punto alimentario como puramente energético, aprovechando para ello el equipamiento e instalaciones disponibles en las distintas entidades participantes. Por parte de la U de Oviedo, el grupo de Nuevos Procesos en Tecnologías de Alimentos, del Departamento de Energía viene actuando desde 2005 como Unidad Asociada del CSIC a través de los Institutos de Productos Lácteos y de la Grasa. En concreto la colaboración está establecida entre dicho grupo de la UO, el departamento de Caracterización y Calidad de los Alimentos y la Unidad de Procesos Industriales y Medio Ambiente del Instituto de la Grasa de Sevilla y el grupo de Físico-Química del Instituto de Productos Lácteos de Asturias.
Naturaleza de la institución⁶	Pública

³ Se deben adjuntar convenios de colaboración en pdf.

⁴ Indicar, privada, pública o mixta.

⁵ Indicar, privada, pública o mixta.

⁶ Indicar, privada, pública o mixta.

Otras colaboraciones

Colaboración com la Universidad Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil.

Objetivo y alcance: Investigación en convertidores de energía eléctrica de alta eficiencia para aplicaciones de iluminación. El tipo de fuentes de luz son principalmente las lámparas descarga, tanto de baja presión como de alta presión, y las lámparas LED. Se investiga en aplicaciones con alimentación desde la red eléctrica con alto factor de potencia y aplicaciones con alimentación desde baterías para sistemas de emergencia. Se buscan soluciones que permitan incorporar altas prestaciones como regulación y control de potencia (dimming), alimentación adecuada de las lámparas que permita maximizar la vida de las mismas y cumplimiento de las normativas en vigor. También se desarrollan convertidores que permitan su integración en sistemas de iluminación que hagan uso de energías renovables, principalmente eólica y solar

Relación con el programa: La investigación desarrollada en esta colaboración guarda relación directa con la actividad desarrollada por el Equipo en *Conversión de Energía Eléctrica y Sistema de potencia*, dentro de las sublíneas de *Sistemas Electrónicos para Iluminación* y *Sistemas Electrónicos de Alimentación*.

Evidencias sobre la intensidad de la colaboración:

Estancias:

Estancia de José Marcos Alonso en la Universidad Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil, Fechas: desde 23/07/2011 hasta 05/09/2011

Estancia de Jorge García en la Universidad Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil, Fechas: desde 27/02/2012 hasta 29/03/2012.

Publicaciones derivadas (únicamente se incluyen las publicaciones en revistas indexadas):

1. Dalla Costa, M.A.; Álvarez, J.M.A.; Garcia, J.; Kirsten, A.L.; Gacio Vaquero, D.; "Microcontroller-Based High-Power-Factor Electronic Ballast to Supply Dimming Metal Halide Lamps," *Industrial Electronics, IEEE Transactions on*, vol.59, no.4, pp.1779-1788, April 2012
2. Dalla Costa, M.A.; Kirsten, A.L.; Alonso, J.M.; Garcia, J.; Gacio, D.; , "Analysis, Design, and Experimentation of a Closed-Loop Metal Halide Lamp Electronic Ballast," *Industry Applications, IEEE Transactions on*, vol.48, no.1, pp.28-36, Jan.-Feb. 2012
3. Perdigao, M.S.; Alonso, J.M.; Dalla Costa, M.A.; Saraiva, E.S.; , "Comparative Analysis and Experiments of Resonant Tanks for Magnetically Controlled Electronic Ballasts," *Industrial Electronics, IEEE Transactions on*, vol.55, no.9, pp.3201-3211, Sept. 2008
4. Dalla Costa, M.A.; Alonso, J.M.; Miranda, J.C.; Garcia, J.; Lamar, D.G.; , "A Single-Stage High-Power-Factor Electronic Ballast Based on Integrated Buck Flyback Converter to Supply Metal Halide Lamps," *Industrial Electronics, IEEE Transactions on*, vol.55, no.3, pp.1112-1122, March 2008
5. Dalla Costa, M.A.; Alonso, J.M.; Garcia, J.; Cardesin, J.; , "Low-cost electronic ballast to supply MH lamps based on flyback converter," *Electronics Letters*, vol.41, no.10, pp. 615- 616, 12 May 2005

Descripción del Título

6. Alonso, J.M.; Dalla Costa, M.A.; Rico-Secades, M.; Cardesin, J.; Garcia, J.; , "Investigation of a New Control Strategy for Electronic Ballasts Based on Variable Inductor," *Industrial Electronics, IEEE Transactions on*, vol.55, no.1, pp.3-10, Jan. 2008
7. Alonso, J.M.; Ordiz, C.; Dalla Costa, M.A.; , "A Novel Control Method for Piezoelectric-Transformer Based Power Supplies Assuring Zero-Voltage-Switching Operation," *Industrial Electronics, IEEE Transactions on*, vol.55, no.3, pp.1085-1089, March 2008
8. Garcia, J.; Dalla-Costa, M.A.; Cardesin, J.; Alonso, J.M.; Rico-Secades, M.; , "Dimming of High-Brightness LEDs by Means of Luminous Flux Thermal Estimation," *Power Electronics, IEEE Transactions on*, vol.24, no.4, pp.1107-1114, April 2009
9. Dalla Costa, M.A.; Alonso, J.M.; Marchesan, T.B.; Cervi, M.; Prado, R.N.; , "Electronic Ballasts for HID Lamps," *Industry Applications Magazine, IEEE*, vol.17, no.2, pp.54-59, March-April 2011
10. Dalla Costa, M.A.; Marchesan, T.B.; da Silveira, J.S.; Seidel, A.R.; Nederson do Prado, R.; Alonso Álvarez, J.M.; , "Integrated Power Topologies to Supply HPS Lamps: A Comparative Study," *Power Electronics, IEEE Transactions on*, vol.25, no.8, pp.2124-2132, Aug. 2010
11. Alonso, J.M.; Dalla Costa, M.A.; Ordiz, C.; , "Integrated Buck-Flyback Converter as a High-Power-Factor Off-Line Power Supply," *Industrial Electronics, IEEE Transactions on*, vol.55, no.3, pp.1090-1100, March 2008
12. Alonso, J.M.; Ordiz, C.; Dalla Costa, M.A.; Ribas, J.; Cardesin, J.; , "High-Voltage Power Supply for Ozone Generation Based on Piezoelectric Transformer," *Industry Applications, IEEE Transactions on*, vol.45, no.4, pp.1513-1523, July-aug. 2009.

Colaboración con la Universita di Pisa (Italia)

Objetivo y alcance: Diseño, análisis, fabricación u medida de antenas de estructura planar para estaciones base de comunicaciones inalámbricas aprovechando las capacidades, instalaciones y tecnologías complementarias de los grupos de investigación TSC-UNIOVI de la Universidad de Oviedo y del Microwave&Radiation Laboratory de la Universita di Pisa, en Italia.

Relación con el programa: La investigación desarrollada en esta colaboración guarda relación directa con la actividad desarrollada por el Equipo en *Procesado de Señal y Tecnologías de las Comunicaciones*, dentro de la sublínea *Diseño, análisis y optimización de antenas, Dispositivos y Circuitos en Bandas desde Microondas a Terahercios*

Evidencias sobre la intensidad de la colaboración:

Estancia de Marcos Rodríguez Pino en el Microwave&Radiation Laboratory de la Universita di Pisa (2 semanas en 2010) para reuniones de planificación y progreso y para la colaboración en tareas de ensayos.

Publicaciones derivadas:

1. R. Caso, A. Serra, A. Buffi, M.R. Pino, P. Nepa, and G. Manara. "A Dual-Polarized Slot-Coupled Patch Antenna Excited by a Square Ring Slot", *IET Microwaves, Antennas & Propagation.*, 2011, Vol. 5, Iss. 5, pp. 605 –610, doi: 10.1049/iet-map.2 , Índice impacto (2009): 1.077, (2011)

2. R. Caso, A. Serra, M.R. Pino, P. Nepa, and G. Manara. "A wideband slot-coupled stacked-patch array for wireless communications"; IEEE Antenna and Wireless Propagation Letters ISSN: 1536-1225, Vol 9, pp 986-989, Índice impacto (2009): 1.300, (2010)

3. R. Caso, A. Buffi, M.R. Pino, P. Nepa, and G. Manara. "A novel dual-feed slot-coupling feeding technique for circularly polarized patch arrays", IEEE Antenna and Wireless Propagation Letters, ISSN: 1536-1225, Vol 9, pp 183-186, Índice impacto (2009): 1.300, (2010)

4. Buffi, R. Caso, M.R. Pino, P. Nepa, and G. Manara. "Single-Feed Circularly Polarized Aperture-Coupled Square Ring Slot Microstrip Antenna". IET Electronics Letters ISSN Print: 0013-5194 Online:1350-911X, Digital Object Identifier: 10.1049/el.2010.3545, Vol 46 (4), pp 268-269, Índice impacto (2009): 0.970, (2010)

Colaboración con el Instituto de Productos Lácteos de Asturias e Instituto de la Grasa (Sevilla), CSIC

Objetivo y alcance: Esta colaboración aborda el análisis y diseño mejorado de procesos de tratamiento de grasas, que reúnen interés tanto desde el punto alimentario como puramente energético, aprovechando para ello el equipamiento e instalaciones disponibles en las distintas entidades participantes. Por parte de la U de Oviedo, el grupo de Nuevos Procesos en Tecnologías de Alimentos, del Departamento de Energía, viene actuando desde 2005 como Unidad Asociada del CSIC en los Institutos de Productos Lácteos y de la Grasa. Se trata de una figura formal recogida en convenio que se renueva periódicamente cada dos años. En concreto la colaboración está establecida entre dicho grupo de la UO, el departamento de Caracterización y Calidad de los Alimentos y la Unidad de Procesos Industriales y Medio Ambiente del Instituto de la Grasa de Sevilla y el grupo de Físico-Química del Instituto de Productos Lácteos de Asturias.

Relación con el programa: La investigación desarrollada en esta colaboración se relaciona directamente con la actividad desarrollada por el Equipo de *Recursos, Tecnología y Gestión Energética*, concretamente en las líneas de investigación sobre *Tecnologías limpias para el aprovechamiento eficaz de fuentes de energía convencionales y alternativas y Tecnologías para eficiencia energética en industria, transporte y edificación*.

Evidencias sobre la intensidad de la colaboración:

Publicaciones derivadas:

1. Leon-Camacho, Manuel; Bada, J. C.; Prieto Gonzalez, M.M.; et al. "A new hypothesis concerning continuous distillation with stripping gas and its application in the physical refining of edible oils". GRASAS Y ACEITES Vol: 60(5), 519-524. DOI: 10.3989/gya.021309. Published: OCT-DEC 2009.

2. Manuela Prieto, M.; Carlos Bada, Juan ; Leon-Camach, Manuel ; et al. "Deacidification and recovery of distillates in the physical refining of edible oils". EUROPEAN JOURNAL OF LIPID SCIENCE AND TECHNOLOGY Vol: 110(2), 101-110. DOI: 10.1002/ejlt.200700149 Published: FEB 2008.

3. Prieto Gonzalez, M. M.; Bada, J. C.; Graciani, E. "Temperature effects on the deacidification of mixtures of sunflower oil and oleic acid" JOURNAL OF THE AMERICAN OIL CHEMISTS SOCIETY Vol: 84(5), 473-478. DOI: 10.1007/s11746-007-1059-z Published: MAY 2007.

4. Prieto Gonzalez, M. M.; Bada, J. C.; Leon, M.; et al. "Optimization of deacidification of mixtures of sunflower oil and oleic acid in a continuous process". JOURNAL OF THE AMERICAN OIL CHEMISTS SOCIETY Vol. 84(5), 479-487. DOI: 10.1007/s11746-007-1057-1 Published: MAY 2007.

Otras colaboraciones

Existen numerosas colaboraciones nacionales e internacionales en investigación de los equipos de investigación que forman parte del Programa de Doctorado. Se describen a continuación algunas de estas colaboraciones para ilustrar las relaciones en investigación y en particular en los dos programas de doctorado de los que es heredera esta propuesta. Se han seleccionado algunas de las colaboraciones más relevantes sin pretender que la relación sea exhaustiva.

Proyectos coordinados nacionales

1. Proyecto Consolider RUE (Rational Use of Energy) (CSD 2009-00046).

Entidades participantes: Universidad Politécnica de Madrid, Universidad Politécnica de Cataluña, Universidad Rovira i Virgili, Universidad de Zaragoza, Universidad de Valencia, **Universidad de Oviedo**, Centro Nacional de Microelectrónica y Tecnalia.

El proyecto se enmarca directamente en las líneas de investigación del programa de doctorado sobre Conversión de Energía Eléctrica y Sistemas de Potencia, ya que pretende la utilización de dispositivos electrónicos de potencia de gran ancho de banda de energía. En particular, tecnologías basadas en SiC y GaN como las más adecuadas para este objetivo.

El proyecto pretende contribuir a una gestión más eficiente de la energía eléctrica mediante el uso de estos dispositivos basados en SiC y GaN, con el fin de incrementar la densidad de potencia, reducir las emisiones electromagnéticas, aumentar los niveles de integración, operar en condiciones extremas y reducir los costes de producción.

2. Proyecto CONSOLIDER-INGENIO "Tecnología de Terahercios para Aplicaciones de Obtención de Información mediante Sensores Electromagnéticos/ Terahertz Technology for Electromagnetic Sensing Applications (TERASENSE)". CSD2008-00068. Convocatoria 2008. Duración: 5 años. 2009 a 2014.

Entidades participantes: Entidades participantes: Universidad Politécnica de Cataluña, Universidad Politécnica de Madrid, Universidad de Oviedo, Universidad Carlos III, Universidad de Alcalá de Henares, Universidad Politécnica de Valencia, Universidad de Granada, Universidad de Vigo, Universidad Autónoma de Madrid, Universidad Autónoma de Barcelona.

El proyecto se enmarca directamente en las líneas de investigación del programa de doctorado sobre *Procesado de Señal y Tecnologías de Comunicaciones*, ya que pretende el desarrollo de nuevas tecnologías y aplicaciones inalámbricas y de imaging en bandas de frecuencias submilimétricas y de terahercios.

3. Proyecto del PLAN INNPACTO, MICINN, "Tecnologías de gestión energética para aplicaciones ferroviarias (SIENER)", Presupuesto financiado: 4.189.361€(2010-2013)

Entidades participantes: **Universidad de Oviedo**, CONSTRUCCIONES Y AUXILIAR DE FERROCARRILES S.A. (CAF), CAF INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO S.L., TRANELEC S.L., BIZKAIA FERROVIARIA S.L.,

El proyecto se enmarca directamente en las líneas de investigación del programa de doctorado, ya que el objetivo general del proyecto es desarrollar nuevos sistemas y tecnologías para la

optimización de la gestión y demanda de energía de los vehículos ferroviarios, aumentando el ratio de aprovechamiento de la energía hasta niveles cercanos al 100%, mediante la combinación de diferentes desarrollos tecnológicos.

A raíz del presente proyecto, la empresa CONSTRUCCIONES Y AUXILIAR DE FERROCARRILES S.A. (CAF) ha establecido un convenio de colaboración con la UO, y ha firmado diferentes contratos con grupos de investigación del Dpto. de Ingeniería Eléctrica, Electrónica, de Computadores y Sistemas de la UO.

4. Proyecto del PLAN AVANZA, Ministerio de Industria, Transporte y Comercio MITYC, “Sistema Ultra-rápido de Recarga mediante la Transferencia Inteligente de C.C. por contacto Directo y sistema Opcional de almacenamiento energético de Respaldo (SURTIDOR)”, Presupuesto financiado: 1.612.980,44 €(2010-2012)

Entidades participantes: **Universidad de Oviedo**, GH ELECTROTERMIA S.A., TALLERES HERGA S.A., IBERDROLA GENERACIÓN S.A., ENDESA INGENIERÍA S.L., SAFT BATERÍAS S.L., DESARROLLO AUTOMOVILIDAD S.L., Instituto de Tecnología Eléctrica de Valencia ITE), Universidad Politécnica de Cataluña

Destacar tanto la temática como las empresas participantes en el presente proyecto, entre las que se encuentran las dos principales del sector eléctrico español (Endesa e Iberdrola). Existe una clara tendencia hacia la utilización eficiente de los recursos energéticos debido a la creciente demanda de los mismos y, por tanto, los vehículos eléctricos serán una realidad en un futuro próximo. Pero para su implantación es necesaria una infraestructura de recarga ultra-rápida que permita acomodar el vehículo eléctrico a los hábitos de recarga de los actuales vehículos de combustión interna. El principal objetivo científico tecnológico del proyecto SURTIDOR consiste en el desarrollo de una estación de recarga ultra-rápida de baterías para el vehículo eléctrico, cuya transferencia de potencia será por contacto directo; la estación incluye además un sistema de almacenamiento energético bidireccional, un sistema de gestión integral de la estación y los sistemas necesarios para su integración en la red de suministro.

Proyectos coordinados internacionales

1. **Acción COST** (Intergovernmental framework for European Co-operation in the field of Scientific and Technical Research) Action number IC 0603: Antenna Systems and Sensors for Information Society Technologies (ASSIST). CSO Reference: COST 316/06, CSO Decision: 20/11/2006, Domain: Information and Communication Technologies; <http://www.cost-ic0603.org/>; Participación de 26 países. F. Las-Heras como subdelegado español y líder del Working Group 4: Measurements & Characterisation, Technological Issues. (2007-2011).
2. **Acción COST** (Intergovernmental framework for European Co-operation in the field of Scientific and Technical Research) Action number COST Action IC1102 “Versatile, Integrated and Signal-aware Technologies for Antennas (VISTA)”. Participación de 26 países. F. Las-Heras es responsable del Sub-Working Group 3.2 “Advanced measurements” of the WG3 “Supporting technologies: modelling & characterization”. (2012-2015)

Colaboraciones con Universidades y Centros de Investigación Españoles

1. Colaboración de la UO con la Universidad de León

El grupo de investigación MIDAS de la Universidad de Oviedo tiene estrecha relación con el grupo SURPRESS de la Universidad de León, a través de la colaboración en los siguientes proyectos del Plan Nacional:

"Metodología visual de supervisión de procesos mediante modelado de la dinámica usando mapeos SOM". Ignacio Díaz. Desde 01/01/2010, hasta 31/12/2012. Ministerio de Educación y Ciencia. Programa: Plan Nacional I+D+i, ref. DPI2009-13398-C02-01. Universidad de Oviedo, Universidad de León

"Representación de Estados Dinámicos mediante Mapas para la Supervisión y Optimización de Procesos Industriales". Ignacio Díaz. Desde 01/10/2006, hasta 31/09/2009. Ministerio de Educación y Ciencia. Programa: Plan Nacional I+D+i, ref. DPI2006-13477-C02-01. Universidad de Oviedo, Universidad de León.

2. Colaboración de la UO con la Universidad de Valencia

El grupo de investigación MIDAS de la Universidad de Oviedo colabora con el grupo IDAL (IDAL (Intelligent Data Analysis Laboratory) de la Universidad de Valencia, a través de docencia en el Máster Universitario de Análisis de Datos y la preparación de la petición de un proyecto conjunto del Plan Nacional en 2013.

3. Colaboración de la UO con la Universidad Complutense de Madrid

Colaboración con el Grupo de Investigación Electroanálisis y (Bio)Sensores Electroquímicos. Departamento de Química Analítica de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Complutense de Madrid, con la que se han desarrollado dos proyectos:

"Diseño y construcción de un prototipo de instrumento portátil para la medida in-situ del grado de alcoholemia en una gota de sangre" (PET2006-0748-01). Ministerio de Educación y Ciencia. 2008.

"Diseño y fabricación de bioanalizadores para la determinación de lactosa, lactulosa y ácido láctico en productos lácteos" (TRACE2009_0267_02). Ministerio de Educación y Ciencia. 2011.

Fruto de esta colaboración se ha realizado también la patente:

Biosensor Amperométrico desechable, método de fabricación del mismo y método de terminación de la presencia de analitos en alimentos. 2008. Nº publicación: ES2337328.

4. Colaboración de la UO con la Universidad de Extremadura

El grupo de investigación del Área de Mecánica de Fluidos de la Universidad de Oviedo (UO) colabora asiduamente con el área de Mecánica de Fluidos del Departamento de Ingeniería Mecánica, Energética y de los Materiales de la Universidad de Extremadura (UEX), en diversas actividades relacionadas con la línea de investigación sobre "Análisis y Diseño de Máquinas y Sistemas de Fluidos". Dicha colaboración se ha venido sustentando sobre:

- Proyecto coordinado DPI2006-15638 de PN (MEC) entre la UO y la UEX, de Nov.2006 a Oct.2009. Subproyectos: 1º) UO: "Efecto de la geometría de la voluta de bombas centrífugas en las perturbaciones fluidodinámicas por interacción rotor-estator", DPI2006-15638-C02-01, IP: Eduardo

Blanco. 2º) UEx: “Caracterización experimental y numérica de las perturbaciones fluidodinámicas en bombas centrifugas de distinta velocidad específica”, DPI2006-15638-C02-02, IP: Joaquín Fernández.

- Estancias de 1 mes por año del Prof. Joaquín Fernández (UEx.) en el Departamento de Energía de la UO, durante los últimos cinco años.
- Varias estancias cortas de Raúl Barrio, Eduardo Blanco y Jorge Parrondo (UO) en el Departamento de Ingeniería Mecánica, Energética y de los Materiales de la UEx.
- Participación de Joaquín Fernández (UEx) como investigador en el proyecto de la UO y financiado por el MEC de ref. DPI-2012-36464, titulado “Comunicación por ondas de presión en tuberías de agua”, cuyo IP es Eduardo Blanco (UO). Duración: enero 2013-diciembre 2015.
- Codirección entre Joaquín Fernández (UEx) y Jorge Parrondo (UO) de la tesis doctoral de Iván García Miranda titulada “Transmisión de ruido a través de ramificaciones de circuitos de aire” (Universidad de Oviedo; fecha de defensa: octubre de 2009; calificación: sobresaliente cum laude).
- Artículos recientes en revistas JCR con co-autoría de investigadores de la UO y la UEx:
 - o R. Barrio (UO), E. Blanco (UO), J. Parrondo (UO), J. González (UO), J. Fernández (UEx). “The effect of the impeller cut-back on the fluid-dynamic pulsations and radial forces at the blade passing frequency in a centrifugal pump”. ASME Journal of Fluids Engineering, 130, 111102. 2008.
 - o J. Fernández (UEx), R. Barrio (UO), E. Blanco (UO), J. Parrondo (UO), A. Marcos (UEx). “Numerical investigation of a centrifugal pump running in reverse mode”. Journal of Power and Energy (Proc. of the Institution of Mechanical Engineers, Part A) 224 (3), 373-381. 2010.
 - o R. Barrio (UO), E. Blanco (UO), J. Parrondo (UO), J. Fernández (UEx). “Using Home-made Virtual Labs in Higher Education: An Experience in Teaching Power Hydraulics”. Int. Journal of Engineering Education 26 (5), 1266–1274. 2010.
 - o R. Barrio (UO), E. Blanco (UO), J. Fernández (UEx), M. Galdo (UO). “Theoretical and experimental analysis of the physics of water rockets”. European Journal of Physics 31, 1131-1147. 2010.
 - o R. Barrio (UO), J. Fernández (UEx), E. Blanco (UO), J. Parrondo (UO). “Estimation of radial load in centrifugal pumps using computational fluid dynamics”. European Journal of Mechanics B/Fluids 30 (3), 316-324. 2011.
 - o J. Fernández (UEx), A. Marcos (UEx), R. Barrio (UO), E. Blanco (UO), J. Parrondo (UO). “Study of the flow of air in a mixed-flow pump using numerical simulations”. Journal of Power and Energy (Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part A) 225, 647-654. 2011.
 - o R. Barrio (UO), J. Fernández (UEx), E. Blanco (UO), J. Parrondo (UO), A. Marcos (UEx). “Performance characteristics and internal flow patterns in a reverse-running pump-turbine”.

Journal of Mechanical Engineering Science (Proc. of the Institution of Mechanical Engineers, Part C) 226, 695-708. 2012.

5. Colaboración de la UO con la Universidad de Valladolid

El grupo de investigación del Área de Mecánica de Fluidos de la UO (Departamento de Energía) colabora asiduamente con el Grupo GR.57 de Ingeniería de Fluidos de la Universidad de Valladolid (UVa), integrada en el Departamento de Ingeniería Energética y Fluidomecánica, en diversas actividades relacionadas con la línea de investigación sobre “Análisis y Diseño de Máquinas y Sistemas de Fluidos”. Asimismo existe colaboración habitual entre los investigadores de las áreas de Máquinas y Motores Térmicos de ambas universidades, también integrados en los departamentos de Energía (UO) y de Ingeniería Energética y Fluidomecánica (UVa), en relación con la línea de investigación sobre “Aprovechamiento y Eficiencia Energética”. Dichas colaboraciones se ha venido sustentando sobre:

- Proyecto coordinado DPI-2002-04266 de PN (MCYT) entre la UO y la UVA, de Dic.2002 a Dic.2005, con título conjunto “Estudio de los efectos de la geometría y del punto de funcionamiento en la generación fluidodinámica de ruido y vibraciones en bombas centrífugas”. Subproyectos: 1º) UVA: DPI-02-04266-C02-01, IP: Francisco Castro. 2º) UO: DPI-02-04266-C02-02, IP y responsable del proyecto coordinado: Jorge Parrondo.
- Participación de Bruno Pereiras (UO) como investigador en el proyecto de la UVA y financiado por el MEC de ref. ENE2011-25468, titulado “Caracterización Aerodinámica de Flujos Rotantes en Quemadores”, cuyo IP es M^a Teresa Parra (UVa). Duración: enero 2012 a diciembre 2014.
- Participación habitual del catedrático F.Javier Rey (UVa) como profesor visitante o externo en el Máster Universitario en Ingeniería Energética, de la UO.
- Artículos en revistas JCR con co-autoría de investigadores de la UO y la UVA:
 - o Pereiras, B. (UO); Castro, F. (UVa); Marjani, A.; Rodríguez M.A. (UVa). “An Improved Radial Impulse Turbine Design for OWC Renewable Energy”. *Renewable Energy* 36(5), 1477-1484. 2011.
 - o Pereiras, B. (UO); Castro, F. (UVa); Marjani, A.; Rodríguez M.A. (UVa). “Tip Clearance Effect on the Flow Pattern of a Radial Impulse Turbine for Wave Energy Conversion”. *ASEM Journal of Turbomachinery* 133(4), 041019. 2011.

6. Colaboración de la UO con el Instituto Nacional del Carbón (INCAR-CSIC)

- En relación con la línea de investigación sobre Recursos, Tecnología y Gestión Energética, el Departamento de Energía de la UO ha promovido un convenio con el Instituto Nacional del Carbón (INCAR), en base al cual desde 2011 participan varios investigadores del INCAR, concretamente de su Departamento de Carbón, Energía y Medio Ambiente, como profesores responsables de varias asignaturas del Máster Universitario en Ingeniería Energética por la Universidad de Oviedo (Máster que está organizado y dirigido por el Departamento de Energía de la UO).

Investigadores del INCAR que imparten asignaturas de dicho Máster: Mónica Alonso, M^a Antonia Díez, Covadonga Pevida, José Juan Pis y Fernando Rubiera.

Asignaturas impartidas: "Captura y almacenamiento de CO₂", "Combustibles Alternativos en el Transporte" y "Combustión en lecho fluido".

- En relación con el mismo Máster Universitario en Ingeniería Energética, todos los alumnos han de realizar la actividad obligatoria "Prácticas externas en el INCAR", equivalente de 6 créditos. Dichas prácticas se realizan en las instalaciones del INCAR y están tutoradas por personal diverso del instituto.

7. Colaboración de la UO con el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT)

En relación con la línea de investigación sobre Aprovechamiento y Eficiencia Energética, desde 2005 se mantiene una colaboración estrecha por parte de profesores del Departamento de Energía de la UO (entre otros departamentos), con el Departamento de Energía del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT), concretamente con la Unidad de Eficiencia Energética en la Edificación, dirigida por M^a Rosario Heras. Esta colaboración se ha sustentado en:

- Participación de la UO en el Proyecto Singular Estratégico PSE-ARFRISOL (ref. MEC-05-PSE1) denominado "Arquitectura Bioclimática y Frío Solar", coordinado por M^a Rosario Heras (CIEMAT). Duración: 2005 a 2012.
- Codirección entre Eduardo Blanco (UO) y M^a Rosario Heras (CIEMAT) de la tesis doctoral de Cristina Sanjuán (CIEMAT) titulada "Análisis del comportamiento térmico y fluido-dinámico de las fachadas ventiladas de junta abierta" (Universidad de Oviedo; fecha de defensa: marzo de 2012; calificación: apto cum laude).
- Artículos recientes en revistas JCR con co-autoría de investigadores de la UO y la UEx:
 - o M.J. Suárez, C. Sanjuán, A.J. Gutiérrez, J. Pistono, E. Blanco (UO). "Energy evaluation of an horizontal open joint ventilated facade". APPLIED THERMAL ENGINEERING 37, 302-313. 2012.
 - o C. Sanjuán, M.J. Suárez, E. Blanco, M.R. Heras. "Development and experimental validation of a simulation model for open joint ventilated facades". ENERGY AND BUILDINGS 43(12), 3446-3456. 2012.
 - o C. Sanjuán, M.N. Sánchez, M.R. Heras, E. Blanco. "Experimental analysis of natural convection in open joint ventilated facades with 2D PIV". BUILDING AND ENVIRONMENT 46(11), 2314-2325. 2011.
 - o C. Sanjuán, M.J. Suárez, M. González, J. Pistono, E. Blanco. "Energy performance of an open-joint ventilated facade compared with a conventional sealed cavity façade". SOLAR ENERGY 85(9), 1851-1863. 2011.
- Además de lo anterior, el investigador Luis Ángel Sedano Miguel, del Laboratorio Nacional de Fusión por Confinamiento Magnético (CIEMAT), es profesor visitante y conferenciante habitual en el Máster Universitario en Ingeniería Energética por la Universidad de Oviedo.

Colaboraciones con universidades y centros de investigación extranjeros

1. Colaboración de la UO con la Universidad de Colorado en Boulder (EEUU)

Los estudiantes de doctorado del grupo de investigación SEA realizan estancias predoctorales en la Universidad de Colorado en Boulder, en concreto en el “*Colorado Power Electronics Center*” (CoPEC) integrado en el “*Department of Electrical, Computer, and Energy Engineering*” de esa universidad. Es de destacar que la Universidad de Colorado en Boulder está catalogada en el “*Academic Ranking of World Universities*” en la posición 33ª a nivel mundial (entre las posiciones 51ª y 75ª en ingeniería). Los alumnos de doctorado y la duración de sus estancias predoctorales han sido:

Miguel Rodríguez González: Julio a septiembre de 2009 (3 meses). Doctor por la Universidad de Oviedo desde enero de 2011.

Pablo Fernández Miaja: Junio a diciembre de 2010 (6 meses). Doctor por la Universidad de Oviedo desde noviembre de 2012.

Alberto Rodríguez Alonso: Septiembre a diciembre de 2011 (3 meses).

En la actualidad está prevista la estancia predoctoral de D. Aitor Vázquez Ardura, desde marzo a julio de 2013 (5 meses).

Estas estancias predoctorales se han complementado con la estancia postdoctoral de D. Miguel Rodríguez González, desde enero de 2011 hasta la actualidad (diciembre de 2012), estando previsto que se prorrogue hasta febrero de 2013.

La colaboración con la Universidad de Colorado ha dado lugar a varios artículos en congresos internacionales y a dos publicaciones en revistas indexadas. Estas últimas han sido:

“Mismatch-error shaping based digital multiphase modulator”, Miguel Rodríguez, Pablo Fernández-Miaja, Javier Sebastián y Dragan Maksimovic. *IEEE Transactions on Power Electronics*, Vol. 27, nº 4, abril de 2012, pp. 2055-2066.

“Average inductor current sensor for digitally-controlled switched-mode power supplies”, Miguel Rodríguez, Victor Manuel López, Francisco Azcondo, Javier Sebastián y Dragan Maksimovic. *IEEE Transactions on Power Electronics*, Vol. 27, nº 8, agosto de 2012, pp. 3795-3806.

2. Colaboración de la UO con la Universidad de British Columbia (Vancouver - Canadá)

El integrante del grupo DIMIE, José Manuel Cano Rodríguez, ha sido profesor visitante en la figura de “*Visiting Associate Professor*” en la Universidad de British Columbia (UBC) de 1 de Julio a 31 de diciembre de 2012 (6 meses).

La UBC está catalogada en el “*Academic Ranking of World Universities*” correspondiente al año 2012 en la posición 39ª a nivel mundial (entre la 101ª y 150ª dentro del campo de la Ingeniería).

La estancia de investigación se realizó dentro de la “*Faculty of Applied Sciences*” en el “*Department of Electrical and Computer Engineering*”, y más en concreto integrado en el “*Electric Power and Energy Systems Group*”. Como consecuencia de esta estancia se han realizado varias publicaciones que aún están en proceso de revisión.

3. Colaboración de la UO con la Universidad de Nottingham (Reino Unido)

El integrante del grupo DIMIE, Joaquín González Norniella, ha realizado una estancia predoctoral en la Universidad de Nottingham de 1 de abril a 30 de junio de 2011 (3 meses). La Universidad de Nottingham está catalogada en el “*Academic Ranking of World Universities*” correspondiente al año 2012 en la posición 86 a nivel mundial (entre la 151 y 200 dentro del campo de la Ingeniería). Durante su estancia, Joaquín González Norniella estuvo integrado en el *Power Electronics Machines and Control (PEMC) Research Group* dentro del *Department of Electrical & Electronic Engineering*.

Por otra parte, *Alberto Martín Pernía* miembro del grupo GEII, ha realizado una estancia de tres meses (Sep-Nov 2012) participando en las actividades desarrolladas en el mencionado PEMC Research Group

4. Colaboración de la UO con la Universidad de Wisconsin-Madison (EEUU)

La colaboración entre el grupo de investigación AEPC y la Universidad Wisconsin-Madison (EEUU) data de hace 15 años. Es de destacar que esta universidad está catalogada en el “*Academic Ranking of World Universities*” en la posición 19ª a nivel mundial (posición 31ª en ingeniería). En este tiempo ha habido todo tipo de colaboraciones con el profesorado de dicha universidad, colaboraciones que posteriormente se han extendido a empresas norteamericanas. Con relación a los últimos 5 años, se han publicado conjuntamente entre la Universidad de Oviedo, la Universidad de Wisconsin-Madison y diversas empresas norteamericanas, los siguientes artículos en revistas indexadas:

“Current Measurement Gain Tuning Using High Frequency Signal Injection”, Michael C. Harke, Juan M. Guerrero, Michael W. Degner, Fernando Briz y Robert D. Lorenz. *IEEE Transactions on Industry Applications*, Vol. 44, nº 5, pp. 1578-1585, septiembre de 2008.

“Measurement and Adaptive Decoupling of Cross-Saturation Effects and Secondary Saliencies in Sensorless-Controlled IPM Synchronous Machines”, David Díaz-Reigosa, Pablo García, Dejan Raca, Fernando Briz y Robert D. Lorenz. *IEEE Transactions on Industry Applications*, Vol. 44, nº 6, pp. 1758-1767, diciembre de 2008.

“IPM Synchronous Motor Design for Improving Self-sensing Performance at Very Low Speed”, S. Wu, David Díaz-Reigosa, Y. Shibukawa, M.A. Leetmaa, Robert D. Lorenz and Y. Li. *IEEE Transactions on Industry Applications*, Vol. 45, nº 6, pp.1939–1946, noviembre de 2009.

“Self-Sensing Comparison of Fractional Slot Pitch Winding Versus Distributed Winding for FW- and FI-IPMSMs Based on Carrier Signal Injection at Very Low Speed”, David Díaz-Reigosa, K. Akatsu, N. Limswan, Y. Shibukawa and Robert D. Lorenz and Y. Li. *IEEE Transactions on Industry Applications*, Vol. 46, nº 6, pp. 2467–2474, noviembre de 2010.

-“Modeling and Adaptive Decoupling of Transient Resistance and Temperature Effects in Carrier-Based Sensorless Control of PM Synchronous Machines”, David Díaz-Reigosa, Pablo García, Fernando Briz, Dejan Raca, Robert D. Lorenz. *IEEE Transactions on Industry Applications*, Vol 46, nº 1, pp. 139-149, enero de 2010.

Descripción del Título

"Carrier Signal Selection for Sensorless Control of PM Synchronous Machines at Zero and Very Low Speeds", Dejan Raca, Pablo García, David Díaz-Reigosa, Fernando Briz, and Robert D. Lorenz. IEEE Transactions on Industry Applications, Vol. 46, nº 1, pp. 167- 178, enero de 2010.

"Discrete-time Current Regulator Design for AC Electric Machine Drives", Hongrae Kim, Michael Degner, Juan M. Guerrero, Fernando Briz and Robert Lorenz. IEEE Transactions on Industry Applications, Vol. 46, nº 4, pp. 1425-1435, julio de 2010.

"Novel Design of Flux-Intensifying Interior Permanent Magnet Synchronous Machine Suitable for Power Conversion and Self-Sensing Control at Very Low Speed", N. Limsuwan, Y. Shibukawa, David Díaz-Reigosa, Robert D. Lorenz", IEEE Transactions on Industry Applications, Vol. 47, nº 6, septiembre de 2011.

5. Colaboración de la UO con el centro CENSIS de la Northeastern University, Boston (EEUU):

En los últimos dos años se colabora estrechamente con el "Center for Subsurface Sensing and Imaging Systems-CENSIS" de la Northeastern University, Boston, integrado en el "Department of Electrical and Computing Engineering" de esa Universidad. Es de destacar que Northeastern University está catalogada en el "*Academic Ranking of World Universities*" en la posición 30 a nivel mundial (la 16 en ingeniería).

Entre las actividades realizadas cabe destacar las estancias de Yuri Alvarez López en el CENSIS de Northeastern University, durante los períodos:

- 1 de julio de 2011, hasta el 19 de agosto de 2011
- 28 de agosto de 2012, hasta el 20 de noviembre de 2012

La colaboración con la Universidad de Colorado ha dado lugar a las siguientes publicaciones internacionales indexadas:

- Javier Gutiérrez-Meana, José Ángel Martínez-Lorenzo, Fernando Las-Heras, Carey Rappaport. "Wave Scattering by Dielectric and Lossy Materials Using the Modified Equivalent Current Approximation (MECA)", IEEE Transactions on Antennas and Propagation, (Vol. 58 No. 11 , pp: 3757- 3761, (2010)
- Javier Gutiérrez-Meana, José Á. Martínez-Lorenzo, Fernando Las-Heras, and Carey Rappaport. "DIRECT: Deterministic Radioelectric Coverage Tool". IEEE Antennas and Propagation Magazine, (2011)
- Alvarez, Y.; Martinez, J.A.; Las-Heras, F.; Rappaport, C.M.; , "An Inverse Fast Multipole Method for Imaging Applications," IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters, vol.10, no., pp.1259-1262, 2011 doi: 10.1109/LAWP.2011.2175477: URL: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=6074922&isnumber=5730210>, Impact factor: 1.031, (2011)
- Yuri Álvarez, José Ángel Martínez, Fernando Las-Heras, Carey M. Rappaport, " An Inverse Fast Multipole Method for Geometry Reconstruction Using Scattered Field Information"; IEEE Transactions on Antennas and Propagation, vol.60, no.7, pp.3351-3360, July 2012 doi:

10.1109/TAP.2012.2196950, URL:

<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=6193129&isnumber=6230681>, (2012)

- Alvarez, Y.; Gonzalez-Valdes, B.; Ángel Martínez, J.; Las-Heras, F.; Rappaport, C.M.; , "3D Whole Body Imaging for Detecting Explosive-Related Threats," IEEE Transactions on Antennas and Propagation, vol.60, no.9, pp.4453-4458, Sept. 2012 doi: 10.1109/TAP.2012.2207068, URL: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=6231652&isnumber=6291812>, (2012)
- B. González-Valdés, J.A. Martínez-Lorenzo, C. M. Rappaport, Y. Álvarez, F. Las-Heras "3D Whole Body Imaging for Detecting Explosive-Related Threats", 2012 IEEE International Symposium on Antennas and Propagation, Chicago, USA, July 8-13, 2012 (2012)

Yuri Álvarez; Fernando Las-Heras; José Ángel Martínez-Lorenzo; Carey Rappaport. On the Fast Multipole Method Applications for Inverse Problems. Proceedings of the European Conference of Antennas and Propagation (EUCAP 2012), 5 pages, ISBN:, Prague, March 2012, (2012)

6. Colaboración de la UO con la Universidad de Hawaii en Manoa (EEUU)

El grupo de investigación "Sistemas de medida, Almacenamiento energético y Aplicaciones industriales" colabora desde hace varios años con el "*Electrochemical Power Systems Laboratory*", *Hawaii Natural Energy Institute, University of Hawaii*, cuyo director es el Dr. Bor Yann Liaw. La cooperación entre ambos grupos tuvo su inicio en la Beca Postdoctoral MEC/FULLBRIGHT (becas de perfeccionamiento en centros de excelencia extranjeros) que desarrolló un integrante del grupo bajo la dirección del Dr. Bor Yann Liaw. A partir de ahí la colaboración se ha mantenido, por ejemplo, con la participación del investigador americano como investigador colaborador en dos proyectos del grupo (2007-2008) y (2010-2012) financiados por El Ministerio de Educación y Ciencia (MEC), los Fondos Europeos para el Desarrollo Regional (FEDER) y la empresa SHORTES ESPAÑA S.A..

La *University of Hawaii at Manoa* está situada según el "*Academic Ranking of World Universities*" correspondiente al año 2012, entre la 101ª y 150ª posición a nivel mundial.

7. Colaboración de la UO con la Universidad de Varsovia (Polonia)

Estancia predoctoral de 6 meses (año 2010) de Dña. María Frade Rodríguez (programa FPU), del grupo de investigación MIDAS de la Universidad de Oviedo, en el grupo de investigación "Division Photonics Engineering", de la Facultad de Mecatrónica. Instituto de Micromecánica y Fotónica. (Faculty of Mechatronics. Institute of Micromechanics and Photonics) dirigido por la Profesora Dr. Malgorzata Kujawinska.

8. Colaboración de la UO con la Universidad de Oxford (Reino Unido)

- Estancia postdoctoral de 3 meses de María Frade Rodríguez (programa FPU), del grupo de investigación MIDAS de la Universidad de Oviedo en el grupo de investigación "*Scanning Optical Microscopy*" dirigido por el Profesor Dr. Martin Booth (a finalizar en Febrero de 2013).
- Estancia predoctoral de 3 meses de María Rodríguez Lastra (programa FPI), del grupo de investigación del área de Mecánica de Fluidos de la Universidad de Oviedo, en el Engineering

Descripción del Título

Science Department de la Oxford University bajo la supervisión del Dr. Thomas Povey. Tema de trabajo: aerodinámica de turbinas axiales. Fechas: enero a abril de 2013.

9. Colaboración de la UO con el Von Karman Institute for Fluid Dynamics (VKI) en Bruselas (Bélgica)

- Estancia de 6 meses como investigador visitante de José González Pérez, profesor del grupo de investigación del área de Mecánica de Fluidos de la UO, en el VKI (Turbomachinery and Propulsion Department). Durante la estancia colaboró con el Prof. J.F. Brouckaert sobre el tema de trabajo "aerodinámica y estabilidad de etapas de compresores axiales de elevada carga". Fechas de la estancia: 01-I-2008 al 31-VII-2008. Publicación derivada:

- o Brouckaert, J.F., van de Wyer, N., Desset, J., Farkas, B., González, J., B., Capart, R., Thomas J.F., Isaac, N., Hiernaux, S. "Experimental and numerical investigation of a single low pressure compressor for counter-rotating turbofan engine architectures". Proc. 8th European Turbomachinery Conference. Gratz, Austria, marzo 2009.

- Estancia de 3 meses como investigador visitante de Jesús Fernández Oro, profesor del grupo de investigación del área de Mecánica de Fluidos de la UO, en el VKI (Turbomachinery and Propulsion Department). Durante la estancia colaboró con el Dr. Guillermo Paniagua sobre el tema de trabajo "nuevas metodologías para el análisis de medidas no estacionarias en turbinas de alta presión". Fechas de la estancia: 01-VII-2008 al 30-IX-2008. Publicación derivada:

- o Delhaye, D.; Paniagua, G.; Fernández-Oro, J.M.; Rémy, D. "Enhanced performance of fast-response 3-hole wedge probes for transonic flows in axial turbomachinery". Experiments in Fluids, vol. 50 (1), pág. 163-177, 2011.

- Estancia predoctoral de 3 meses de María Rodríguez Lastra (programa FPI), del grupo de investigación del área de Mecánica de Fluidos de la Universidad de Oviedo, en el VKI (Turbomachinery and Propulsion Department) bajo la supervisión del Dr. Guillermo Paniagua. Tema de trabajo: Turbulencia en intercambiadores de calor. Fechas: 15/01/2012 - 15/04/2012.

10. Colaboración de la UO con la Université Catholique de Louvain (Bélgica)

Estancia predoctoral de 6 meses de Francisco J. García (del grupo de investigación MIDAS) desde 10/09/2012, hasta 10/12/2012. Campus de Excelencia Internacional (CEI). Programa: Convocatoria pública de ayudas económicas del Vicerrectorado de Investigación y Campus de Excelencia Internacional destinadas a los beneficiarios de ayudas predoctorales del Programa "Severo Ochoa", para la realización de estancias en el extranjero durante el año 2012

El profesor Verleysen, de la UCL ha aceptado colaborar en la solicitud de un proyecto del Plan Nacional I+D+i para la próxima convocatoria de 2013.

11. Colaboración de la UO con la Universidad de Konstanz (Alemania)

Estancia predoctoral de 6 meses de Daniel Pérez López (investigador del grupo MIDAS) desde 10/09/2012, hasta 10/12/2012. Programa: Programa de Promoción de la Investigación (PPI), ref. V20120092.

12. Colaboración de la UO con la Universidad de La Habana (Cuba)

El grupo de investigación "Sistemas de medida, Almacenamiento energético y Aplicaciones industriales" colabora desde hace varios años con el "Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría (CUJAE)", Universidad de la Habana, y más concretamente con los grupos de investigación del "Centro de Investigaciones en Microelectrónica (CIME)" y del "Centro de Investigaciones y Pruebas Electroenergéticas (CIPEL)". Dentro de esta colaboración se enmarcan en los últimos 5 años las estancias en la UO de D. Enrique Ernesto Valdés Zaldívar, en el período Abril-Junio de 2010 como Director del CIME impartiendo clases en el Máster Erasmus Mundus en Mecatrónica y Sistemas Micromecatrónicos de la UO, y en el período Octubre-Diciembre de 2012 como Vicedecano Docente de la Facultad de Ingeniería Eléctrica del CUJAE. Asimismo, dos integrantes del grupo español han realizado respectivamente en Julio-Agosto y Noviembre-diciembre de 2012 estancias en la CUJAE dentro de las "Acciones de Convenio con Instituciones Iberoamericanas de la Universidad de Oviedo". Como resultado de la colaboración citar la publicación conjunta de diferentes artículos en congresos internacionales y en revistas (1 artículo bajo revisión en la actualidad).

13. Colaboración de la UO con la Universidad de Ulm (Alemania)

Estancia postdoctoral de 6 meses de Iván Machón González en el Institut für NeuroInformatik (septiembre 2007- marzo 2008) dentro del programa de Estancias de Profesores e Investigadores Españoles en Centros de Enseñanza Superior e Investigación Extranjeros del Ministerio de Educación y Ciencia.

14. Colaboración de la UO con la Universidad de Aalborg (Dinamarca)

El estudiante de doctorado del grupo de investigación AEPC Cristián Charro Blanco está realizando una estancia predoctoral en la Universidad de Aalborg, desde septiembre de 2012 hasta febrero de 2013.

15. Colaboración de la UO con la Johns Hopkins University en Baltimore (EEUU)

Estancia predoctoral de 3 meses de Jens Keller (programa FPI), del grupo de investigación del área de Mecánica de Fluidos de la Universidad de Oviedo, en el Mechanical Engineering Department de la Johns Hopkins University bajo la supervisión del Prof. Dr. Joseph Katz. Tema de trabajo: visualización del flujo en turbomáquinas axiales. Fechas: octubre a diciembre de 2011.

16. Colaboración de la UO con el Instituto Federal de Tecnología (ETH) de Zürich (Suiza)

Estancia predoctoral de 5 meses de Jens Keller (programa FPI), del grupo de investigación del área de Mecánica de Fluidos de la Universidad de Oviedo, en el Laboratorio de Hidráulica, Hidrología y Glaciología (VAW) del ETH bajo la supervisión del Prof. Dr. Robert Boes. Tema de trabajo: visualización con velocimetría de partículas de vórtices de succión. Fechas: enero a junio de 2012.

Colaboraciones empresas e Instituciones extranjeras

1. Proyecto de investigación entre UNIOVI y la empresa china Cheerful Technologies limited

Se destaca este proyecto de investigación, frente a otros muchos por tratarse de un caso particular de colaboración entre las dos universidades y una empresa china dedicada a la fabricación de convertidores continua-continua para la alimentación de sistemas electrónicos. Su presupuesto de

Descripción del Título

182.000 euros y se trata de un caso poco frecuente de actividades de investigación internacional con financiación privada.

2. Colaboración de la UO con la European Space Agency (ESA)

Un grupo numeroso de profesores y estudiantes (tanto de grado como de doctorado) ligados al grupo de investigación SEA ha colaborado en el proyecto europeo “*European Student Moon Orbiter*” (ESMO), tanto en su fase inicial (dirigida por la propia ESA) como en su segunda fase, dirigida por la empresa SSTL. Esta segunda parte dio origen al proyecto “*Study on the architecture of a spacecraft to orbit the moon*”.

Por otra parte, la presencia en la ESA de un antiguo alumno de doctorado de la Universidad de Oviedo y profesor en esta universidad durante varios años, ha dado origen a una larga colaboración, destacando la codirección de las siguientes tesis doctorales:

“Nuevas aportaciones para la optimización y diseño de correctores del factor de potencia para el cumplimiento de la norma EN 61000-3-2”, realizada por Diego González Lamar, dirigida por Francisco Javier Sebastián Zúñiga (Universidad de Oviedo) y Arturo Fernández González (ESA) y presentada en 2008.

“Mejoras tecnológicas para Sistemas de Alimentación Ininterrumpida: disminución de los tiempos de transferencia y desarrollo de un nuevo sistema de paralelizado de bajo coste”, realizada por Manuel Arias Pérez de Azpeitia, dirigida por Marta María Hernando Álvarez (Universidad de Oviedo) y Arturo Fernández González (ESA) y presentada en 2010.

Estas tesis han dado lugar a una larga lista de publicaciones conjuntas de todo tipo. A continuación se listan exclusivamente las publicadas en revistas internacionales:

a) De la tesis de Diego González:

“A unity power factor correction preregulator with fast dynamic response based on a low-cost microcontroller”, Diego González, Arturo Fernández, Manuel Arias, Miguel Rodríguez, Javier Sebastián y Marta María Hernando, *IEEE Transactions on Power Electronics*, Vol. 23, nº 2, marzo de 2008, pp. 635-642.

“Modeling of an AC-to-DC converter with a single-stage power factor corrector”, Arturo Fernández, Javier Sebastián, Marta María Hernando, Diego González, Manuel Arias y Miguel Rodríguez, *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, Vol. 55, nº 8, agosto de 2008, pp. 3064-3076.

“Steady-state analysis and modelling of power factor correctors with appreciable voltage ripple in the output-voltage feedback loop to achieve fast transient response”, Javier Sebastián, Diego González, Marta María Hernando, Alberto Rodríguez y Arturo Fernández, *IEEE Transactions on Power Electronics*, Vol. 24, nº 11, noviembre de 2009, pp. 2555-2566.

“The voltage-controlled compensation ramp: a waveshaping technique for power factor correctors”. Javier Sebastián, Diego González, Manuel Arias, Miguel Rodríguez y Arturo Fernández, *IEEE Transactions on Industry Applications*, Vol. 45, nº 3, mayo/junio de 2009, pp. 1016-1027. ISSN: 0093-9994.

“A very simple control strategy for power factor correctors driving High-Brightness Light-Emitting Diodes”, Diego González, Javier Sebastián, Alberto Rodríguez, Miguel Rodríguez y Marta María Hernando, *IEEE Transactions on Power Electronics*, Vol. 24, nº 8, agosto de 2009, pp. 2032-2042.

“On the maximum bandwidth attainable by power factor correctors with a standard compensator”, Javier Sebastián, Diego González, Alberto Rodríguez, Manuel Arias y Arturo Fernández. *IEEE Transactions on Industry Applications*, Vol. 46, nº 4, julio/agosto de 2010, pp. 1485-1497.

“On the limit of the output capacitor reduction in power factor correctors by distorting the line input current”, Diego González, Javier Sebastián, Manuel Arias y Arturo Fernández. *IEEE Transactions on Power Electronics*, Vol. 27, nº 3, marzo de 2012, pp. 1168-1176.

b) De la tesis de Manuel Arias:

“Simplified voltage sag filler for line-interactive uninterruptible power supplies”, Manuel Arias, Arturo Fernández, Diego González, Miguel Rodríguez, Marta Hernando. *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, Vol. 55, nº 8, Agosto 2008, pp. 3005-3011.

“Elimination of the transfer time effects in line-interactive and passive standby UPSs by means of a small-size inverter”, Manuel Arias, Marta Hernando, Diego González, Javier Sebastián y Arturo Fernández. *IEEE Transactions on Power Electronics*, Vol. 27, nº 3, marzo de 2012, pp. 1468-1478.

3. Colaboración de la UO con ALMSTOM Transport (Francia) y el Instituto de Telecomunicações do Coimbra (Portugal)

Esta colaboración fue desarrollada por los miembros del grupo DIMIE en el marco del programa europeo *Marie Curie Host Fellowship for the Transfer of Knowledge Industry-Academia*. Entre los resultados alcanzados puede citarse la siguiente publicación:

“An Online and Noninvasive Technique for the Condition Monitoring of Capacitors in Boost Converters”, Gustavo Malagoni Buiatti, Juan Antonio Martín Ramos, Carlos Hiram Rojas-García, Acácio M. R. Amaral, and Antonio J. Marques Cardoso. *IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement*, Vol. 59, nº 8, pp. 2134 -2143, agosto de 2010.

4. Colaboración de la UO con la empresa Ford Motor Company (EEUU)

La colaboración del grupo de investigación AEPC y la empresa Ford ha dado origen a los siguientes artículos en revistas indexadas:

“Temperature Estimation in Inverter Fed Machines Using High Frequency Carrier Signal Injection”, Fernando Briz, Michael W. Degner, Juan M. Guerrero y Alberto B. Díez. *IEEE Transactions on Industry Applications*, Vol. 44, nº 3, pp. 799-808, mayo de 2008.

“Broken Rotor Bar Detection in Line-fed Induction Machines Using Complex Wavelet Analysis of Startup Transients”, Fernando Briz, Michael W. Degner, Pablo García, y David Bragado. *IEEE Transactions on Industry Applications*, Vol. 44, nº 3, pp. 760-768, mayo de 2008.

“High Frequency Carrier Signal Voltage Selection for Stator Winding Fault Diagnosis in Inverter-Fed AC Machines”, Fernando Briz, Michael W. Degner, Pablo García, y Alberto B. Díez. *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, Vol. 55, nº 12, pp. 4181-4190, diciembre de 2008.

“Diagnostics of Induction Machines Operated from Inverters and Soft-Starters Using High Frequency Negative Sequence Currents”, Fernando Briz, Michael W. Degner, Juan Manuel Guerrero y Pablo García. IEEE Transactions on Industry Applications, vol 45, nº 5, pp. 167-178, septiembre de 2009.

“Magnet Temperature Estimation in Surface PM Machines Using High-Frequency Signal Injection” David Díaz-Reigosa, Fernando Briz, Pablo García, Juan Manuel Guerrero y Michael W. Degner. IEEE Transactions on Industry Applications, Vol. 46, nº 4, pp. 1468-1474, julio de 2010.

“Temperature Issues in Saliency-Tracking-Based Sensorless Methods for PM Synchronous Machines”, David Díaz-Reigosa, Fernando Briz, Michael W. Degner, Pablo García y Juan Manuel Guerrero. IEEE Transactions on Industry Applications, Vol. 47, nº 3, pp. 1352-1360, mayo de 2011.

5. Proyecto Unión Europea. Acción MANUNET ERA-NET Project

Entidades participantes: dos empresas italianas T4All s.r.l., Data Pos junto a la Universidad de Oviedo y la empresa asturiana Ingeas. El presupuesto asignado es de 505.000€ con una duración de 24 meses. Todas las empresas están involucradas en el sector de las energías renovables.

6. Colaboración de la UO con el grupo ArcelorMittal

El grupo de investigación MIDAS y ArcelorMittal son long-time partners. De esta relación han fructificado múltiples proyectos de transferencia tecnológica tanto contratos como financiación pública (autonómica, nacional y europea). Por ejemplo:

“Global adaptive model for prediction, characterization and control of chatter in rolling mills (CHATTER)”. Entidad financiadora: U. E. programa RFCS, ref: RFSR-CT-2008-00015 (2008-2010).

“Continuous temperature measurement at billet casting (BILLTEMP)”. Antonio Robles Álvarez, Hilario López García. 2008-2009. ArcelorMittal España-S.A., ref. FUU-EM-232-08.

“New Strategies for clogging prevention for improved productivity and steel quality (CLOGGING)”. Antonio Robles, Hilario López. 2006-2009. Aceralia Corporación Siderúrgica S.A, ref. CN-06-106.

“Development of advanced methods for the control of ladle stirring process (AGIPRO P-4512)”

Entidad financiadora: UE. Programa RFCS-Acero 2002-2005

7. Colaboración de la UO con diversas empresas Alemanas

El grupo MIDAS mantiene colaboraciones a través de un proyectos europeo del programa CECA con diversas empresas Alemanas: BFI, RASSELSTEIN, KUNSTSTOFFBAU LANGSCHEDE y SENSOTECH.

“Implementation of sensor based on-line control of pickling lines (SensorControlPilot)”. Hilario López García. 2007-2010. Unión Europea (Research Fund for Coal and Steel, RFCS), ref. CECA-07-RFSP-CT-2007-00046. BFI (Alemania), RASSELSTEIN (Alemania), KUNSTSTOFFBAU LANGSCHEDE (Alemania) y SENSOTECH (Alemania), Universidad de Oviedo.]

2. COMPETENCIAS

Competencias básicas	
Código	Competencia
CB11	Comprensión sistemática de un campo de estudio y dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo
CB12	Capacidad de concebir, diseñar o crear, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación o creación
CB13	Capacidad para contribuir a la ampliación de las fronteras del conocimiento a través de una investigación original
CB14	Capacidad de realizar un análisis crítico y de evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas
CB15	Capacidad de comunicación con la comunidad académica y científica y con la sociedad en general acerca de sus ámbitos de conocimiento en los modos e idiomas de uso habitual en su comunidad científica internacional
CB16	Capacidad de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance científico, tecnológico, social, artístico o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento

Capacidades y destrezas generales	
Código	Capacidad y/o destreza general
CA01	Desenvolverse en contextos en los que hay poca información específica
CA02	Encontrar las preguntas claves que hay que responder para resolver un problema complejo
CA03	Diseñar, crear, desarrollar y emprender proyectos novedosos e innovadores en su ámbito de conocimiento
CA04	Trabajar tanto en equipo como de manera autónoma en un contexto internacional o multidisciplinar
CA05	Integrar conocimientos, enfrentarse a la complejidad y formular juicios con información limitada
CA06	La crítica y defensa intelectual de soluciones

3. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

3.1. Sistemas de información previos

Perfil de ingreso

[De forma general, el perfil de ingreso será el de un candidato con cierta formación especializada en la línea de investigación del programa de doctorado en la que desee desarrollar su investigación. En concreto sería adecuado:

- *Análisis y Diseño de Máquinas y Sistemas de Fluidos*: estudios de ingeniería mecánica, energética o equivalente, con conocimientos en termodinámica, mecánica de fluidos, transmisión de calor, máquinas e instalaciones fluido-térmicas, etc.
- *Conversión de Energía Eléctrica y Sistemas de Potencia*: estudios de ingeniería eléctrica/electrónica o equivalente, con conocimientos en electrónica industrial, convertidores de potencia, sistemas de almacenamiento de energía, accionamientos eléctricos, sistemas electrónicos de iluminación, etc.
- *Máquinas eléctricas y sistemas eléctricos de potencia*: estudios de ingeniería eléctrica/electrónica o equivalente, con conocimientos en diseño, construcción y diagnóstico de máquinas eléctricas, redes eléctricas, microrredes, integración de energía renovables, calidad de red, etc.
- *Modelado, Inspección, Diagnóstico y Automatización de Sistemas*: estudios de ingeniería en electrónica/ automática o equivalente, con conocimientos en automatización industrial, control y supervisión de procesos, robótica, instrumentación electrónica y sensores, etc.
- *Procesado de Señal y Tecnologías de Comunicaciones*: estudios de ingeniería en telecomunicaciones, con conocimientos en técnicas avanzadas de procesado de señal, comunicaciones, diseño, análisis y optimización de antenas, etc.
- *Recursos, Tecnología y Gestión Energética*: estudios de ingeniería mecánica, química, energética o equivalente, con conocimientos en termodinámica, mecánica de fluidos, transmisión de calor, máquinas e instalaciones fluido-térmicas, etc.

Para aquellos candidatos provenientes la Universidad de Oviedo, las vías preferentes de acceso, en función de las líneas en las que los doctorandos desarrollarán su actividad investigadora, serían alguno de los másteres que se indican a continuación:

- Erasmus Mundus en Transporte Sostenible y Sistemas Eléctricos de Potencia
- Ingeniería Energética
- Conversión de Energía Eléctrica y Sistemas de Potencia
- Ingeniería de Automatización e Informática Industrial
- Tecnologías de la Información y Comunicaciones en Redes Móviles (TICRM)
- Erasmus Mundus en Mecatrónica y Sistemas Micromecatrónicos

Alternativamente se podrán considerar candidatos provenientes de otros másteres (bien de la propia Universidad de Oviedo o bien de otras instituciones nacionales o extranjeras) que tengan titulación previa de grado que se encuadre en las ramas de ingeniería industrial, civil, química, de materiales, de minas o de telecomunicaciones. Para estos casos, se utilizarán como referencia los másteres de vía preferente anteriores, pudiendo la Comisión Académica condicionar la admisión del candidato a que curse

Acceso y admisión de estudiantes

complementos formativos dependiendo de la línea de investigación en que el candidato desee desarrollar su tesis. Como norma general, estos complementos formativos consistirán en asignaturas específicas de los másteres de referencia anteriores, hasta un máximo de 18 créditos. En el apartado 3.4 se describen los posibles complementos a realizar en función de la línea de investigación por la que opte el doctorando.]

Mecanismos de información previa a la matriculación y orientación de los estudiantes de nuevo ingreso.

El principal sistema de información previa a la matriculación de los estudiantes será la página web de la Universidad de Oviedo (www.uniovi.es). A través del apartado de oferta formativa se podrá acceder a la información específica de cada programa de doctorado. Así, se mostrará la información contenida en los distintos apartados de esta memoria (junto con el informe de verificación y sus recomendaciones) tratando de aportar la información legible para el estudiante (por ejemplo, explicando donde sea necesario aquellos conceptos que puedan resultar confusos o poco claros para los futuros doctorandos). Otra de las vías de información será la elaboración de trípticos o folletos.

Además, a través de estos medios, se pondrá especial énfasis en explicar, entre otros, los siguientes aspectos clave para los futuros estudiantes de los programas de doctorado:

- Los requisitos de acceso y admisión incluyendo el procedimiento de solicitud de admisión, asignación de tutor y complementos de formación.
- El procedimiento de matrícula.
- El desarrollo de los estudios incluyendo información sobre la asignación de director, el plan de investigación, el compromiso documental de supervisión y el seguimiento del plan de investigación.
- El procedimiento y normativa asociada a la presentación, defensa, valoración y archivo de la tesis doctoral.
- El procedimiento para solucionar incidencias como cambio de director, de programa de doctorado o de baja temporal.
- Becas y ayudas.
- Medios de contacto con los responsables tanto administrativos como académicos de los programas de doctorado.

Actividades de acogida y orientación en el programa

Al comienzo del curso académico, se celebrará una jornada de acogida para los estudiantes de nuevo ingreso en el Programa. Esta jornada se publicitará vía web y también mediante correo electrónico personal a las personas que hayan mostrado interés por el Programa. Su objetivo es hacer una presentación presencial (por parte del coordinador y otros profesores) de las características del programa, de los equipos de investigación participantes y de sus líneas de investigación, en las que se podrán encuadrar las tesis doctorales de los nuevos doctorandos. También se les explicará el desarrollo previsto para las distintas actividades formativas del programa, los servicios de apoyo a la investigación disponibles, los aspectos de organización más relevantes y se responderá a cuantas preguntas y cuestiones se planteen.

Se informará además de las distintas acciones de apoyo en la gestión de documentación o realización de trámites. De ser necesario, sobre todo en el caso de los alumnos extranjeros, se asesorará a los doctorandos en la resolución de determinados trámites administrativos relativos a una posible convalidación de estudios, tarjeta universitaria, acceso a la secretaría virtual, biblioteca, salas de informática, etc.

3.2. Requisitos de acceso y criterios de admisión

Requisitos de acceso.

De acuerdo al Real Decreto 99/2011, de 28 de enero, con carácter general, para el acceso a un programa oficial de doctorado será necesario estar en posesión de los títulos oficiales españoles de Grado, o equivalente, y de Máster Universitario. Asimismo podrán acceder quienes se encuentren en alguno de los siguientes supuestos:

Estar en posesión de un título universitario oficial español, o de otro país integrante del Espacio Europeo de Educación Superior, que habilite para el acceso a Máster de acuerdo con lo establecido en el artículo 16 del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre y haber superado un mínimo de 300 créditos ECTS en el conjunto de estudios universitarios oficiales, de los que, al menos 60, habrán de ser de nivel de Máster.

Estar en posesión de un título oficial español de Graduado o Graduada, cuya duración, conforme a normas de derecho comunitario, sea de al menos 300 créditos ECTS. Dichos titulados deberán cursar con carácter obligatorio los complementos de formación a que se refiere el artículo 7.2 del Real Decreto 99/2011, de 28 de enero, salvo que el plan de estudios del correspondiente título de grado incluya créditos de formación en investigación, equivalentes en valor formativo a los créditos en investigación procedentes de estudios de Máster.

Los titulados universitarios que, previa obtención de plaza en formación en la correspondiente prueba de acceso a plazas de formación sanitaria especializada, hayan superado con evaluación positiva al menos dos años de formación de un programa para la obtención del título oficial de alguna de las especialidades en Ciencias de la Salud.

Estar en posesión de un título obtenido conforme a sistemas educativos extranjeros, sin necesidad de su homologación, previa comprobación por la universidad de que éste acredita un nivel de formación equivalente a la del título oficial español de Máster Universitario y que faculta en el país expedidor del título para el acceso a estudios de doctorado. Esta admisión no implicará, en ningún caso, la homologación del título previo del que esté en posesión el interesado ni su reconocimiento a otros efectos que el del acceso a enseñanzas de Doctorado.

Estar en posesión de otro título español de Doctor obtenido conforme a anteriores ordenaciones universitarias.

Los doctorandos que hubieren iniciado su programa de doctorado conforme a anteriores ordenaciones universitarias, podrán acceder a las enseñanzas de doctorado reguladas en este real decreto, previa admisión de la universidad correspondiente, de acuerdo con lo establecido en el RD99/2011 y en la normativa de la Universidad de Oviedo.

Acceso y admisión de estudiantes

Podrán ser admitidos a los estudios de doctorado regulados por el RD99/2011, los Licenciados, Arquitectos o Ingenieros que estuvieran en posesión del Diploma de Estudios Avanzados obtenido de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 778/1998, de 30 de abril, o hubieran alcanzado la suficiencia investigadora regulada en el Real Decreto 185/1985, de 23 de enero.

Acuerdo de la Comisión de Doctorado de la Universidad de Oviedo sobre el acceso al Doctorado en los supuestos contemplados en el Artículo 6.2 letra A) del RD 99/2011, de 10 de febrero, por el que se regulan las enseñanzas oficiales de doctorado.

El artículo 6 del RD 99/2011 establece los requisitos de acceso a los estudios de doctorado, indicando en el apartado a) del punto 2 que podrán acceder quienes están en posesión de un título universitario oficial español, o de otro país integrante del EEES, que habilite para el acceso a Máster de acuerdo con lo establecido en el artículo 16 del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre y haber superado un mínimo de 300 créditos ECTS en el conjunto de estudios universitarios oficiales, de los que, al menos 60, habrán de ser de nivel de Máster.

Para la correcta interpretación de estos requisitos, la Secretaría General de Universidades remitió una nota informativa en la que señala que "podrán acceder a un programa de oficial de doctorado aquellos estudiantes que estén en posesión de una titulación universitaria oficial española obtenida conforme a anteriores ordenaciones universitarias, es decir, los Licenciados, Arquitectos, Ingenieros, Diplomados, Arquitectos Técnicos e Ingenieros Técnicos (títulos que habilitan para el acceso a enseñanzas de Máster universitario) y que hayan superado en el conjunto de estudios universitarios oficiales un mínimo de 300 créditos ECTS, de los cuales, al menos 60, habrán de ser de nivel de Máster". Dicha nota indica igualmente, que corresponde a cada universidad determinar tanto las equivalencias entre los créditos LRU (propios de las anteriores titulaciones) y los créditos ECTS, como los criterios de valoración de los 60 créditos ECTS que, al menos, deban ser considerados como créditos de nivel de Máster.

A la vista de lo expuesto, y a los efectos de que estos titulados accedan a los estudios de doctorado de la Universidad de Oviedo, la Comisión de Doctorado de la Universidad de Oviedo, en su reunión del 10 de abril de 2014, acuerdo lo siguiente:

- a) Podrán acceder a un programa de doctorado de la Universidad de Oviedo aquellos estudiantes que estén en posesión de una titulación universitaria oficial española obtenida conforme a ordenaciones universitarias anteriores al Real Decreto 1393/2007, estructuradas en primer y segundo ciclo y que exijan la superación de un mínimo de 300 créditos LRU. En este caso será necesario cursar obligatoriamente los complementos de formación sobre metodologías de investigación que determine la Comisión Académica del correspondiente programa.
- b) Quienes estén en posesión de una titulación universitaria oficial española obtenida conforme a ordenaciones universitarias anteriores al Real Decreto 1393/2007, estructurada en un ciclo y con una carga inferior a 300 créditos LRU, sólo podrán acceder a un programa de doctorado en el caso de hayan superado al menos 60 ECTS de un Máster Universitario y que la suma de créditos LRU y/o ECTS superados en el conjunto de sus estudios universitarios oficiales sea igual o superior a 300.

Todo lo anterior se entiende sin perjuicio de que se puedan establecer requisitos y criterios adicionales para la admisión a un Programa de Doctorado concreto así como, en su caso, complementos de formación específicos.

De la misma manera, deberán cursar los complementos de formación que figuran en el apartado 3.4 aquellos estudiantes que no hayan cursado previamente materias que incluyan competencias y contenidos relacionados con la iniciación a la investigación.

Procedimiento de admisión.

El estudiante que quiera solicitar su admisión en un programa de doctorado de la Universidad de Oviedo, debe dirigirse al Centro Internacional de Postgrado dentro del periodo de admisión habilitado cada curso académico para ello según el calendario académico de los Programas de Doctorado. Allí presentará la siguiente documentación:

Solicitud de admisión

Documento acreditativo de su identidad y nacionalidad

Fotocopias compulsadas de los títulos que dan acceso al doctorado

Currículum vitae con justificantes acreditativos de los méritos.

En el caso de que el estudiante cumpla con los requisitos de acceso, el CIP remitirá la solicitud al coordinador del programa en el que el estudiante haya solicitado la admisión.

Para resolver acerca de la solicitud de admisión, la Comisión Académica del Programa de Doctorado tendrá en cuenta la documentación aportada por el candidato y el número de plazas disponibles en la línea de investigación en la que se solicita la admisión.

En caso de resolver positivamente acerca de la admisión, la Comisión Académica del Programa de Doctorado asignará al estudiante un tutor. El tutor ha de ser uno de los profesores del Programa de Doctorado. Su función es facilitar la comunicación entre el estudiante y la Comisión Académica del Programa.

En función de la formación previa del solicitante, la Comisión Académica del Programa de Doctorado podrá admitir al solicitante con la condición de que, siempre durante el periodo de formación, lleve a cabo una serie de complementos de formación. Esta condición quedará especificada en la resolución de admisión.

Una vez recibida la resolución de admisión, el estudiante ha de formalizar la matrícula de tutela académica en el Centro Internacional de Postgrado. A partir de ese momento, pasa a ser considerado estudiante de doctorado.

Esta primera matrícula deberá formalizarse en el plazo de matrícula habilitado para ello según el calendario académico de los Programas de Doctorado. Para ello, el estudiante ha de entregar en el CIP la siguiente documentación:

Impreso de matrícula.

Resguardo de abono del precio público correspondiente.

Criterios de Admisión

Acceso y admisión de estudiantes

[Una vez verificado que se cumplen los criterios y requisitos generales de acceso de la Universidad de Oviedo, la Comisión Académica del Programa de Doctorado se ocupará de realizar la selección de acuerdo con el cupo establecido, el grado de saturación de cada línea de investigación del programa y a los criterios específicos del programa de doctorado.

Con carácter general la admisión de los estudiantes será considerada de forma totalmente individualizada, habida cuenta de la muy variada procedencia de los candidatos. Se tendrá en cuenta especialmente su historial académico, pudiendo ser necesaria una entrevista personal, bien presencial, bien mediante sistemas teleconferencia (skype o similares). La Comisión Académica valorará la adecuación de los candidatos a los perfiles tipo de acceso, pudiendo establecer cuando sea necesario complementos de formación que se explicitarán detalladamente en caso de admisión del candidato. De acuerdo con la experiencia acumulada en los últimos años, se pueden dar los siguientes casos,.

- 1) Los estudiantes procedentes de los másteres de la Universidad de Oviedo citados en el apartado 3.1 de este documento, podrán ser admitidos en el Programa de Doctorado sin necesidad de realizar complementos de formación.
- 2) Los estudiantes procedentes de otras universidades españolas o extranjeras con sistemas educativos similares al español, que hayan cursado másteres similares a los de la Universidad de Oviedo, podrán ser admitidos en el Programa de Doctorado sin necesidad de realizar complementos de formación. La Comisión Académica del Programa de Doctorado será la encargada de verificar la adecuación del máster en cada caso concreto.
- 3) Los estudiantes procedentes de otros másteres universitarios que no cumplan los requisitos indicados en los apartados 1) y 2) deberán cursar complementos de formación que permitan cubrir la diferencia de formación entre el perfil de los candidatos y alguno de los perfiles tipo seleccionados. La Comisión Académica indicará en cada caso estos complementos de formación en caso de que el candidato sea admitido.

La Comisión Académica del Programa de Doctorado será la encargada de garantizar que la asignación de la línea de investigación (así como la del tutor) sea coherente con el máster realizado por el candidato.

Los criterios de selección serán los siguientes:

- Con carácter general se dará preferencia a los estudiantes que se adecuen a los perfiles tipo de acceso frente a los que precisen complementos de formación. No obstante, este criterio no debe considerarse de forma estricta en el sentido de que perfiles próximos a los definidos como "tipo" y un excelente historial académico pueden ser priorizados frente a candidatos que se adecuan perfectamente al perfil pero presenten un historial académico menos brillante.
- Para estudiantes con un grado de adecuación semejante a los perfiles tipo se tendrán en cuenta su historial académico, como elemento de comparación. Sin embargo, habida cuenta de la diferente procedencia de los estudiantes se tendrán en consideración en la valoración de su historial los criterios de homologación de las calificaciones disponibles.
- Se valorará la experiencia profesional e investigadora, especialmente en actividades relacionadas con las áreas de especialización del Programa de Doctorado.
- Se valorará la acreditación que certifique conocimientos suficientes de lengua inglesa.

- A los candidatos se les podrá requerir para una entrevista en persona u on-line con un miembro de la Comisión Académica del Programa de Doctorado, en la que se valorarán aspectos como la justificación del interés en el programa, así como conocimientos y/o habilidades que no aparezcan reflejados en el expediente académico. Durante la entrevista también se podrá valorar el nivel de Inglés hablado del candidato, independientemente del que justifique documentalmente.

Para cada candidato, se calculará la nota de entrada resultante de aplicar el baremo que se indica a continuación.

Criterio (escalados de 0 a 10)	Peso (pu)
<i>Expediente Grado</i>	0.25
<i>Expediente Máster</i>	0.3
<i>Inglés</i>	0.1
<i>Otras aspectos de la formación</i>	0.1
<i>Otras aptitudes</i>	0.25

En el caso de los estudios de máster y grado, la puntuación será la resultante de multiplicar la nota por el peso asignado. El caso de los estudios de master, el peso de 0.3 se asignará cuando el perfil del máster de ingreso sea adecuado a la línea de investigación a seguir. En caso de no ser así, la Comisión Académica del programa ponderará dicho peso de forma justificada. En caso de que el candidato haya cursado más de un máster, se computará en el apartado de *Expediente máster* aquel que mejor se adecue a la línea de investigación que va a seguir. Si hubiese másteres adicionales, se computarían en el apartado de *Otros aspectos de formación*. En este último apartado también se pueden valorar cursillos de especialización realizados por el candidato, estancias en centros de relevancia para la línea de investigación propuesta, etc.

Para la evaluación del nivel de Inglés, se otorgará la máxima puntuación cuando al doctorando le corresponda al menos un nivel B2. La Comisión Académica evaluará y calificará este apartado en base tanto a los certificados aportados como en base a la entrevista.

En *Otras aptitudes* se valorarán aquellos aspectos que se consideren relevantes en la formación y experiencia previa del candidato y que no aparecen reflejados de forma directa en los apartados anteriores, como por ejemplo referencias que pueda aportar de profesores de master, su experiencia profesional o en otros tipos de participación en temas relacionados con la línea de investigación propuesta, etc.

Para ser admitidos los candidatos deberán alcanzar una valoración mínima de 5 puntos de acuerdo con el baremo indicado.

Doctorando[s] con dedicación a tiempo parcial

[Los requisitos de acceso y admisión son independientes de que la dedicación del doctorando sea a tiempo completo o parcial. El régimen de dedicación del doctorando podrá ser modificado, según se contempla en el punto 3 del artículo 21 del Reglamento de Estudios de Doctorado de la Universidad de Oviedo.

En el caso de pasar de una dedicación a tiempo parcial a una a tiempo completo, el doctorando lo deberá notificar a la Comisión Académica del programa de doctorado, no exigiéndose ningún requisito o justificación.

Acceso y admisión de estudiantes

En el caso de pasar de una dedicación a tiempo completo a una a tiempo parcial, el doctorando lo deberá notificar a la Comisión Académica, adjuntando una justificación motivada. La Comisión Académica evaluará la solicitud y notificará por escrito a doctorando su decisión sobre la solicitud del cambio de modalidad.

Incorporación a las nuevas enseñanzas de doctorado de estudiantes procedentes de otros programas anteriores.

De acuerdo con la disposición adicional 2ª del Real Decreto 99/2011, se establecen las siguientes pautas:

1. Los doctorandos que hubieren iniciado su programa de doctorado equivalentes conforme a anteriores ordenaciones universitarias, podrán acceder a este Programa de Doctorado, previa admisión de la universidad correspondiente, de acuerdo con lo establecido en el RD 99/2011 y en la normativa de la propia universidad.
2. Podrán ser admitidos en el Programa de Doctorado, los Licenciados o Ingenieros que estuvieran en posesión del Diploma de Estudios Avanzados obtenido de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 778/1998, de 30 de abril, o hubieran alcanzado la suficiencia investigadora regulada en el Real Decreto 185/1985, de 23 de enero, siempre que este Diploma haya sido obtenido en Programas de temática equivalente a la de este programa.

Doctorandos con necesidades educativas específicas derivadas de incapacidad

Asumiendo explícitamente la legislación que regula la atención a discapacitados, la Comisión Académica se compromete a velar para que no haya ningún tipo de discriminación en relación con aquellos candidatos que presenten alguna discapacidad, de modo que estos concurren en igualdad de condiciones con el resto de candidatos. Asimismo, se tratará de buscar las condiciones laborales idóneas para que el doctorando pueda desempeñar su trabajo en la mejor situación posible.

En este sentido, la Universidad de Oviedo cuenta con la *Oficina de atención a personas con necesidades específicas (ONEO)*, que ofrece un servicio profesionalizado encargado de gestionar el Programa de Atención a Personas con Necesidades Específicas. Responde a la necesidad de normalizar la vida universitaria de los estudiantes con necesidades educativas específicas (NEE) derivadas de una discapacidad u otras circunstancias, con el fin de reforzar su integración en la vida académica universitaria y velar por el cumplimiento de la igualdad de oportunidades. Se concibe como un servicio de ayuda y apoyo al estudiante con NEE para facilitarle el acceso, la inclusión y la participación en los diversos ámbitos académicos, culturales, deportivos y sociales de la vida universitaria. Además, también constituye un servicio de colaboración, apoyo y orientación al profesorado para la prevención de dificultades en el proceso de enseñanza-aprendizaje derivadas de NEE (<http://www.uniovi.es/recursos/oneo>).]

3.3. Estudiantes

Si el título <u>SÍ</u> está vinculado a un título previo		
Universidad	Título previo	
Universidad de Oviedo	Control de procesos, electrónica industrial e ingeniería eléctrica (Mención de Excelencia MEES2011-0138)	
Universidad de Oviedo	Ingeniería energética (Mención de Excelencia MEES2011-0746)	
Últimos cursos	Nº total de estudiantes	Nº total de estudiantes de otros países
Año 1 (2012)	15	1
Año 2 (2011)	30	0
Año 3 (2010)	35	5
Año 4 (2009)	15	1
Año 5 (2008)	14	1

3.4. Complementos de formación

En el apartado 3.1 se han descrito los perfiles de acceso directo para titulaciones de máster en el contexto universitario español o equivalente. Con carácter general y habida cuenta de la experiencia acumulada en los últimos años, en los que una proporción significativa de los estudiantes provienen de universidades de otros países o poseen titulaciones no contempladas en el apartado 3.1, durante el procedimiento de admisión se realizará una valoración de los perfiles formativos de los candidatos, utilizando como referencia los másteres de la Universidad de Oviedo indicados en el apartado 3.1.

Cuando se aprecien carencias en caso de ser admitidos, la Comisión Académica podrá condicionar la admisión del candidato a que curse complementos formativos dependiendo de la línea de investigación en que el candidato desee desarrollar su tesis. Como norma general, estos complementos formativos consistirán en asignaturas específicas de los másteres anteriores, preferentemente de primer cuatrimestre, hasta un máximo de 18 créditos. La Comisión Académica podrá requerir la colaboración de investigadores de la línea en la que se haya propuesto desarrollar la tesis, para establecer los complementos formativos necesarios. En concreto se podrán considerar como referencia los complementos relacionados a continuación de este párrafo, agrupados por equipos de investigación. Después se proporciona para cada complemento de referencia la información relativa a contenidos, resultados de aprendizaje, actividades formativas y criterios de evaluación de cada asignatura. Por último se relacionan los másteres de referencia, indicando el enlace web a la información de todas sus asignaturas (que incluye contenidos, competencias, resultados de aprendizaje, actividades formativas y criterios de evaluación).

Complementos de referencia para las líneas de cada equipo de investigación:

- **Líneas de investigación sobre *Conversión de Energía Eléctrica y Sistemas de Potencia*.** Se cursarían las siguientes asignaturas del primer cuatrimestre del Máster Universitario en Conversión de Energía Eléctrica y Sistemas de Potencia:
 - **Circuitos electrónicos de potencia** (3 ECTS).
 - **Control de sistemas electromecánicos** (3 ECTS)
 - **Introducción a los sistemas de potencia de energías renovables, tracción eléctrica y eficiencia energética** (3 ECTS).
- **Líneas de investigación sobre *Recursos, Tecnología y Gestión Energética*.** Se cursarían las siguientes asignaturas del primer cuatrimestre del Máster Universitario en Ingeniería Energética:
 - **Técnicas Experimentales de Ingeniería Térmica y de Fluidos** (4.5 ECTS)
 - **Técnicas Numéricas de Ingeniería Térmica y de Fluidos** (4.5 ECTS)
- **Líneas de investigación sobre *Máquinas eléctricas y sistemas eléctricos de potencia*.** Se cursarían las siguientes asignaturas del primer cuatrimestre del Máster Universitario en Conversión de Energía Eléctrica y Sistemas de Potencia:
 - **Gestión y explotación de sistemas eléctricos** (4.5 ECTS)
 - **Instalaciones de distribución y consumo de energía eléctrica** (3 ECTS)

- **Máquinas eléctricas para generación y tracción** (3 ECTS)
- **Líneas de investigación sobre *Análisis y Diseño de Máquinas y Sistemas de Fluidos***: Se cursarían las siguientes asignaturas del primer cuatrimestre del Máster Universitario en Ingeniería Energética:
 - **Técnicas Experimentales de Ingeniería Térmica y de Fluidos** (4.5 ECTS)
 - **Técnicas Numéricas de Ingeniería Térmica y de Fluidos** (4.5 ECTS)
- **Líneas de investigación sobre *Modelado, Inspección, Diagnóstico y Automatización de Sistemas***: Se cursarían las siguientes asignaturas del primer cuatrimestre del Máster Universitario en Ingeniería de Automatización e Informática Industrial:
 - **Análisis e implementación de sistemas de automatización** (9 ECTS)
- **Líneas de investigación sobre *Procesado de Señal y Tecnologías de Comunicaciones***: Se cursarían las siguientes asignaturas:
 - **Procesamiento digital de señal y comunicaciones** (3 ECTS, primer cuatrimestre del Máster Universitario en Conversión de Energía Eléctrica y Sistemas de Potencia)
 - **Sistemas informáticos industriales** (6 ECTS, primer cuatrimestre del Máster Universitario en Ingeniería de Automatización e Informática Industrial)

Complementos de formación a los que se refiere el Acuerdo de la Comisión de Doctorado de la Universidad de Oviedo sobre el acceso al Doctorado en los supuestos contemplados en el Artículo 6.2 letra A) del RD 99/2011, de 10 de febrero, por el que se regulan las enseñanzas oficiales de doctorado (entre 6 y 12 ECTS según determine la Comisión Académica en función de la formación previa del estudiante):

- **Técnicas Experimentales de Ingeniería Térmica y de Fluidos** (4.5 ECTS, Máster de Ingeniería Energética)
- **Técnicas Numéricas de Ingeniería Térmica y de Fluidos** (4.5 ECTS, Máster de Ingeniería Energética)
- **Generic and specific topics in scientific research** (3 ECTS, Máster Universitario en Conversión de Energía Eléctrica y Sistemas de Potencia, impartido en Inglés)
- **Proyectos y métodos de I+D+i** (3 ECTS, Master de Ingeniería de Telecomunicación)
- **Aspectos Genéricos y Específicos de la Investigación Científica** (3 ECTS, Máster Universitario en Ingeniería de Automatización e Informática Industrial)
- **Iniciación a la investigación** (4 ECTS, Máster Universitario en Ingeniería Mecatrónica)

Información de los complementos de formación de referencia (asignaturas por orden alfabético)

- **Análisis e implementación de sistemas de automatización** (9 ECTS, primer cuatrimestre del Máster Universitario en Ingeniería de Automatización e Informática Industrial)
 - Contenidos: 1) Técnicas de análisis de sistemas de automatización y supervisión. Gemma. 2) Lenguajes de modelado. Cascada, Top-Down y Bottom-Up, Grafcet y Statecharts. Herramientas CASE de aplicación básica: STATEMATE. 3) Diseño de sistemas de control. Arquitecturas de

Acceso y admisión de estudiantes

control centralizada, descentralizada y distribuida. 4) Diseño de arquitecturas software.

Sistemas de control distribuido. IEC 61499. 5) Diseño de módulos de programación.

Codificación IEC 61131-3. 6) Normalización en planta. Estandarización de la automatización. 7)

Mecanismos de test y validación.

○ Resultados de aprendizaje:

- RA211: Conocer las principales técnicas de análisis utilizadas en la implementación de sistemas de automatización y supervisión de procesos, características principales y campos de aplicación.
- RA212: Aplicar correctamente los conceptos de GEMMA para la especificación de requisitos de los modos de funcionamiento, puesta en marcha y parada de una máquina o proceso productivo.
- RA213: Conocer diferentes lenguajes de modelado estructurado, características básicas, soluciones y campo de aplicación, con especial mención a Grafcet y Statecharts de amplia utilización en el sector de la automatización industrial.
- RA214: Manejar adecuadamente herramientas CASE para análisis y modelado de sistemas automatizados.
- RA215: Diseñar arquitecturas de control a nivel hardware según las características de la planta y proceso productivo.
- RA216: Capacitar para el diseño software de sistemas de automatización mediante el uso de técnicas estandarizadas, con especial atención a los sistemas de control distribuido.
- RA217: Implementación de módulos de programación: Programas, bloques funcionales y funciones mediante codificación en el estándar IEC 61131-3.
- RA218: Conseguir habilidades efectivas para la puesta en marcha de sistemas de automatización reales.

○ Actividades formativas:

- Clases Presenciales: clases teóricas= 26 h (39%); clases prácticas/seminarios= 10 h (15%); clases laboratorio/informática= 20 h (30%); tutorías grupales= 6 h (9%); evaluación= 5,5 h (8%).
- Clases no Presenciales: trabajo en grupo= 67,5 h (43%); trabajo autónomo= 90 h (57%).

○ Sistemas de evaluación: examen escrito= 40%; trabajos y proyectos= 60%.

● **Circuitos electrónicos de potencia** (3 ECTS, Máster Universitario en Conversión de Energía Eléctrica y Sistemas de Potencia).

○ Contenidos: 1) Convertidores AC/DC. 2) Conversión DC/AC. 3) Conversión DC / DC. 4) Conversión AC / AC. 5) Modelado de convertidores de potencia y estrategias de control.

○ Resultados de aprendizaje:

- RA59: Aplicación de las técnicas más apropiadas para la conversión electrónica de potencia, configuraciones básicas y elementos de conmutación, conversión y control.
- RA60: Selección de la topología y componentes más adecuados para cada aplicación concreta de conversión de potencia.
- RA61: Manejar software de simulación de circuitos electrónicos y equipo específico de laboratorio.
- RA62: Modelado básico de cargas y fuentes de potencia para llevar a cabo simulaciones de sistemas de electrónica de potencia completos.

o Actividades formativas:

- Clases Presenciales: clases teóricas= 9 h (40%); clases prácticas/seminarios= 4,5 h (20%); clases laboratorio/informática= 4,5 h (20%); tutorías grupales= 2,5 h (11%); evaluación= 2 h (9%).
- Clases no Presenciales: trabajo en grupo= 26,25 h (50%); trabajo autónomo= 26,25 h (50%).

- o Sistemas de evaluación: examen escrito= 40%; presentación oral= 15%; trabajos y proyectos= 25%; participación en actividad diaria = 10%; tareas de simulación= 10%.

• **Control de sistemas electromecánicos** (3 ECTS, Máster Universitario en Conversión de Energía Eléctrica y Sistemas de Potencia).

- o Contenidos: 1) Introducción a los sistemas electromecánicos. 2) Principios de control de sistemas electromecánicos. 3) Sensores. 4) Actuadores para sistemas electromecánicos. .

o Resultados de aprendizaje:

- RA46: Análisis y modelado de sistemas electromecánicos, desde el punto de vista de sistemas mecánicos y eléctricos.
- RA47: Diseño de sistemas de control para accionamientos eléctricos, con implementación de los lazos de control más usados.
- RA48: Comprensión de los sistemas de levitación magnética, su uso en sistemas de potencia y aspectos de su control.
- RA49: Integración de actuadores piezoeléctricos en sistemas y análisis de prestaciones.

o Actividades formativas:

- Clases Presenciales: clases teóricas= 9 h (40%); clases prácticas/seminarios= 4,5 h (20%); clases laboratorio/informática= 4,5 h (20%); tutorías grupales= 2,5 h (11%); evaluación= 2 h (9%).
- Clases no Presenciales: trabajo en grupo= 26,25 h (50%); trabajo autónomo= 26,25 h (50%).

- o Sistemas de evaluación: examen escrito= 15%-40%; presentación oral= 15%-40%; trabajos y proyectos= 20%-50%; participación en actividad diaria = 10%-30%; tareas de simulación= 10%-20%.

• **Gestión y explotación de sistemas eléctricos** (4.5 ECTS, Máster Universitario en Conversión de Energía Eléctrica y Sistemas de Potencia).

- Contenidos: 1) Introducción a la operación de sistemas de potencia: el sistema eléctrico español. 2) Economía de la generación eléctrica. 3) Operación de los sistemas de transmisión. 4) Control de frecuencia y tensión. 5) Estabilidad de fase, tensión y frecuencia.
- Resultados de aprendizaje:
 - RA19: Comprensión de las características básicas de los sistemas eléctricos español y europeos.
 - RA20: Identificación de los diferentes actores en el mercado eléctrico y comprensión de su papel.
 - RA21: Definir y evaluar los procedimientos de operación del sistema eléctrico español.
- Actividades formativas:
 - Clases Presenciales: clases teóricas= 14 h (12.4%); clases prácticas/seminarios= 7 h (6,2%); clases laboratorio/informática= 7 h (6,2%); tutorías grupales= 3,75 h (3,3%); evaluación= 2 h (1,8%).
 - Clases no Presenciales: trabajo en grupo= 6 h (5,3%); trabajo autónomo= 72,75 h (64,7%).
- Sistemas de evaluación: examen escrito= 40%; trabajos y proyectos= 60%.

• **Instalaciones de distribución y consumo de energía eléctrica** (3 ECTS, Máster Universitario en Conversión de Energía Eléctrica y Sistemas de Potencia).

- Contenidos: 1) Introducción a sistemas eléctricos. 2) Líneas de distribución de media y alta tensión aéreas y enterradas. 3) Equipamiento de media y alta tensión. 4) Subestaciones eléctricas. 5) Transformadores de potencia de media y alta tensión. 6) Operación de la red de distribución. 7) Líneas de suministro. 8) Sistemas de la edificación.
- Resultados de aprendizaje:
 - RA12: Identificación y cumplimiento de los criterios de diseño para los distintos componentes involucrados en los sistemas de distribución eléctricos.
 - RA13: Identificación y comprensión de los elementos necesarios para el diseño de sistemas de consumo eléctrico según tipo de aplicaciones.
 - RA14: Estimación de los flujos de carga, potencia y corrientes de cortocircuito en las redes de distribución y consumo de potencia.
- Actividades formativas:
 - Clases Presenciales: clases teóricas= 9 h (40%); clases prácticas/seminarios= 4,5 h (20%); clases laboratorio/informática= 4,5 h (20%); tutorías grupales= 2,5 h (11%); evaluación= 2 h (9%).
 - Clases no Presenciales: trabajo en grupo= 26,25 h (50%); trabajo autónomo= 26,25 h (50%).

- Sistemas de evaluación: examen escrito= 40%; presentación oral= 15%; trabajos y proyectos= 20%; participación en actividad diaria = 10%; tareas de simulación= 15%.

• **Introducción a los sistemas de potencia de energías renovables, tracción eléctrica y eficiencia energética** (3 ECTS, Máster Universitario en Conversión de Energía Eléctrica y Sistemas de Potencia).

- Contenidos: 1) Introducción a sistemas de potencia eléctricos. 2) Introducción al transporte sostenible: vehículos eléctricos e híbridos. 3) Eficiencia energética. 4) Competencias y actividad profesional en el campo de sistemas de potencia eléctricos y en el campo de transporte sostenible. 5) Introducción a la elaboración y comunicación de informes técnicos/científicos.
- Resultados de aprendizaje:
 - Conocimiento y habilidad para explicar y argumentar la importancia de los sistemas de potencia en la gestión de la energía eléctrica.
 - Comprensión y habilidad para explicar y argumentar los fundamentos tecnológicos de los sistemas de potencia.
 - Identificación de las diferentes aplicaciones de sistemas de potencia eléctrica en los campos de distribución de energía, eficiencia energética y vehículos eléctricos e híbridos.
- Actividades formativas:
 - Clases Presenciales: clases teóricas= 4 h (17,8%); clases prácticas/seminarios= 15 h (66.7%); tutorías grupales= 3,5 h (15,5%).
 - Clases no Presenciales: trabajo en grupo= 26,25 h (50%); trabajo autónomo= 26,25 h (50%).
- Sistemas de evaluación: trabajos y proyectos= 90%; participación en actividad diaria = 10%.

• **Máquinas eléctricas para generación y tracción** (3 ECTS, Máster Universitario en Conversión de Energía Eléctrica y Sistemas de Potencia).

- Contenidos: 1) Introducción a las máquinas eléctricas. 2) Máquinas asíncronas. 3) Aplicaciones de las máquinas asíncronas. 4) Máquinas síncronas convencionales. 5) Máquinas síncronas de imán permanente. 6) Aplicaciones de máquinas síncronas.
- Resultados de aprendizaje:
 - RA5: Comprender los principios de funcionamiento de las máquinas eléctricas.
 - RA6: Conocimiento de los diferentes tipos de máquinas síncronas y asíncronas usadas en generación y tracción eléctrica, sus componentes y los criterios de diseño y operación.
 - RA7: Identificación de las aplicaciones para cada máquina.
- Actividades formativas:
 - Clases Presenciales: clases teóricas= 9 h (40%); clases prácticas/seminarios= 4,5 h (20%); clases laboratorio/informática= 4,5 h (20%); tutorías grupales= 2,5 h (11%); evaluación= 2 h (9%).
 - Clases no Presenciales: trabajo en grupo= 26,25 h (50%); trabajo autónomo= 26,25 h (50%).

Acceso y admisión de estudiantes

- Sistemas de evaluación: examen escrito= 40%; presentación oral= 15%; trabajos y proyectos= 20%; participación en actividad diaria = 10%; tareas de simulación= 15%.

• **Procesamiento digital de señal y comunicaciones** (3 ECTS, Máster Universitario en Conversión de Energía Eléctrica y Sistemas de Potencia).

- Contenidos: 1) Introducción al procesado digital de señales en tiempo real. 2) Implementación de filtros digitales. 3) Filtros en dominio de frecuencia. 4) Comunicaciones. 5) Aplicaciones.
- Resultados de aprendizaje:
 - RA35: Conocer las diferentes arquitecturas de hardware para procesadores de señal digital.
 - RA36: Seleccionar el sistema digital más apropiado en términos de prestaciones y economía para cada aplicación.
 - RA37: Analizar las características de diferentes lenguajes de programación, comprendiendo las ventajas y desventajas de cada uno.
 - RA38: Implementación de filtros digitales eficientes sobre un procesador digital
 - RA39: Diseño de filtros digitales considerando el coste computacional de la solución y sus limitaciones.
 - RA40: Analizar señales en el dominio de frecuencia y realizar implementaciones en tiempo real de la transformada rápida de Fourier.
 - RA41: Comprender los sistemas de comunicaciones usados en sistemas de potencia.
- Actividades formativas:
 - Clases Presenciales: clases teóricas= 4,5 h (20%); clases prácticas/seminarios= 11,5 h (52%); clases laboratorio/informática= 2,5 h (12%); tutorías grupales= 2 h (8%); evaluación= 2 h (8%).
 - Clases no Presenciales: trabajo en grupo= 26,25 h (50%); trabajo autónomo= 26,25 h (50%).
- Sistemas de evaluación: examen escrito= 15%-40%; presentación oral= 15%-40%; trabajos y proyectos= 20%-50%; participación en actividad diaria = 10%-30%; tareas de simulación= 10%-20%.

• **Sistemas informáticos industriales** (6 ECTS, primer cuatrimestre del Máster Universitario en Ingeniería de Automatización e Informática Industrial)

- Contenidos: 1) Conceptos básicos de programación. Estructura de un programa, datos simples, expresiones y operadores, procedimientos y funciones. 2) Sistemas de representación. Datos simples y estructurados, listas, pilas, colas, árboles. 3) Fundamentos de algorítmica. Algoritmos iterativos y recursivos. Algoritmos de búsqueda y ordenación. 4) Fundamentos de bases de datos industriales. Sistemas de gestión de bases de datos: MS ACCESS, MySQL, ORACLE, etc. Diseño de bases de datos relacionales. Fundamentos de SQL. Estándares de acceso: ODBC, JDBC, DAO. 5) Fundamentos de redes de comunicaciones. Modelo ISO/OSI. Redes de área local. Protocolos TCP/IP. Programación con sockets.

- Resultados de aprendizaje:
 - RA111: Diseñar y ser capaz de explotar bases de datos de información de procesos.
 - RA112: Conocer los fundamentos de comunicaciones y redes de computadores.
 - RA113: Conocer y utilizar con soltura fundamentos de algoritmia y estructuras de datos para el desarrollo de aplicaciones software.
- Actividades formativas:
 - Clases Presenciales: clases teóricas= 21 h (47%); clases laboratorio/informática= 21 h (47%); evaluación= 3 h (7%).
 - Clases no Presenciales: trabajo individual= 105 h (100%).
- Sistemas de evaluación: examen escrito= 30%; trabajos y proyectos= 70%.

• **Técnicas Experimentales de Ingeniería Térmica y de Fluidos** (4.5 ECTS, Máster Universitario en Ingeniería Energética).

- Contenidos: 1. Introducción. 2. Equipamiento electrónico. 3. Sistemas de procesamiento y adquisición. 4. Calibración. 5. Errores de medida. 6. Programas de adquisición y tratamiento. 7. Medida de temperatura, flujo de calor y radiación 8. Medida de presión y caudal. 9. Medida de velocidad. 10. Medida de deformación y aceleración. 11. Desplazamiento, nivel y otras medidas.
 - Prácticas de laboratorio: Software de adquisición y tratamiento. Termopares y otros sensores de temperatura. Sensores de flujo. Manómetros y transductores de presión resistivos y piezoeléctricos. Venturis, placas de orificio, Medidores magnéticos y de ultrasonidos. Anemómetros de hilo caliente y láser. Galgas extensométricas, acelerómetros.
- Resultados de aprendizaje:
 - Capacidad de identificación, análisis y valoración de los fenómenos básicos de un proceso térmico o de fluidos
 - Analizar fundamentalmente sistemas térmicos, identificando magnitudes que intervienen.
 - Valorar las magnitudes que tienen una fuerte implicación en el fenómeno y las que tienen una débil implicación.
 - Valorar las magnitudes que se pueden despreciar en el fenómeno analizado.
 - Conocer los equipos de medida y los sensores utilizados para medir las distintas variables que caracterizan un flujo.
 - Elegir los sensores y equipos de medida más conveniente, proponiendo modificaciones respecto de otras opciones, que mejoren los resultados en el estudio experimental de un fenómeno fluido-mecánico y/o térmico.
 - Diseñar el mejor experimento mediante el cual se pueden obtener los datos de un fenómeno fluido-mecánico y/o térmico.
 - Analizar las técnicas de calibración de los equipos de medida.

Acceso y admisión de estudiantes

- Analizar los errores y las incertidumbres producidas en una medida.
- Emplear herramientas informáticas como ayuda en la adquisición y tratamiento de los datos.
- Buscar y analizar documentación especializada en revistas científicas y otras fuentes de información.
- Sintetizar documentación especializada en revistas científicas y otras fuentes de información.
- Redactar y exponer informes de trabajos científicos en el área de la asignatura.

o Actividades formativas:

- Clases Presenciales: clases teóricas= 10 h (8,89%); clases laboratorio/informática= 15 h (13,33%); clases prácticas/seminarios= 6,25 h (5,56%); evaluación= 2,5 h (2,22%).
- Clases no Presenciales: estudio individual= 44 h (39,11%); trabajo en grupo= 34,75 h (30,89%).

- o Sistemas de evaluación: trabajos de prácticas de laboratorio= 20%; participación en actividad diaria = 30%; realización y presentación de trabajo en grupo= 50%.

• Técnicas Numéricas de Ingeniería Térmica y de Fluidos (4.5 ECTS, Máster Universitario en Ingeniería Energética).

- o Contenidos: 1) Ecuaciones de gobierno y modelos físico-matemáticos. Transferencia de calor y masa. Transferencia de cantidad de movimiento. 2) Aspectos matemáticos de los procesos de resolución: Diferencias finitas. Condiciones iniciales y de contorno. Métodos iterativos. Volúmenes finitos. Convergencia y estabilidad. 3) Generación de mallas y discretizaciones temporales. 4) Discretización de términos difusivos. Aplicaciones en transferencia de calor. 5) Discretización de términos convectivos y acoplamiento entre campos de presión y velocidad en problemas de flujos. 6) Modelizado de flujos turbulentos. 7) Flujos industriales: reactivos, multiespecie y multifásicos.

o Resultados de aprendizaje:

- Conocer los distintos modelos físico-matemáticos planteables en cada caso de interés y las simplificaciones a efectuar para resolver las ecuaciones de gobierno.
- Realizar discretizaciones adecuadas a los dominios geométricos de interés.
- Definir adecuadamente las condiciones iniciales y de contorno, seleccionar los modelos de flujo, de turbulencia, de transferencia de calor, etc, definir los criterios de iteración y convergencia, etc.
- Realización de códigos sencillos y resolución práctica de modelos simplificados.
- Aplicar códigos numéricos de propósito general para la resolución y análisis de casos de interés práctico.
- Valorar la incertidumbre asociada a los cálculos numéricos por análisis de sensibilidad de las predicciones frente a parámetros de cálculo y comparación con datos experimentales.

o Actividades formativas:

- Clases Presenciales: clases teóricas= 10 h (8,89%); clases laboratorio/informática= 15 h (13,33%); tutorías grupales= 6,25 h (5,56%); evaluación= 2,5 h (2,22%).

- Clases no Presenciales: estudio individual= 37,5 h (33,33%); trabajos/proyecto= 41,25 h (36,67%).

o Sistemas de evaluación: examen escrito= 30%; trabajos y proyectos= 30%; participación en actividad diaria = 10%; tareas de simulación= 30%.

• **Técnicas Experimentales de Ingeniería Térmica y de Fluidos (4.5 ECTS, Máster Universitario en Ingeniería Energética).**

o Contenidos: 1. Introducción. 2. Equipamiento electrónico. 3. Sistemas de procesamiento y adquisición. 4. Calibración. 5. Errores de medida. 6. Programas de adquisición y tratamiento. 7. Medida de temperatura, flujo de calor y radiación 8. Medida de presión y caudal. 9. Medida de velocidad. 10. Medida de deformación y aceleración. 11. Desplazamiento, nivel y otras medidas.

- Prácticas de laboratorio: Software de adquisición y tratamiento. Termopares y otros sensores de temperatura. Sensores de flujo. Manómetros y transductores de presión resistivos y piezoeléctricos. Venturis, placas de orificio, Medidores magnéticos y de ultrasonidos. Anemómetros de hilo caliente y láser. Galgas extensométricas, acelerómetros.

o Resultados de aprendizaje:

- Capacidad de identificación, análisis y valoración de los fenómenos básicos de un proceso térmico o de fluidos
- Analizar fundamentalmente sistemas térmicos, identificando magnitudes que intervienen.
- Valorar las magnitudes que tienen una fuerte implicación en el fenómeno y las que tienen una débil implicación.
- Valorar las magnitudes que se pueden despreciar en el fenómeno analizado.
- Conocer los equipos de medida y los sensores utilizados para medir las distintas variables que caracterizan un flujo.
- Elegir los sensores y equipos de medida más conveniente, proponiendo modificaciones respecto de otras opciones, que mejoren los resultados en el estudio experimental de un fenómeno fluido-mecánico y/o térmico.
- Diseñar el mejor experimento mediante el cual se pueden obtener los datos de un fenómeno fluido-mecánico y/o térmico.
- Analizar las técnicas de calibración de los equipos de medida.
- Analizar los errores y las incertidumbres producidas en una medida.
- Emplear herramientas informáticas como ayuda en la adquisición y tratamiento de los datos.
- Buscar y analizar documentación especializada en revistas científicas y otras fuentes de información.
- Sintetizar documentación especializada en revistas científicas y otras fuentes de información.
- Redactar y exponer informes de trabajos científicos en el área de la asignatura.

o Actividades formativas:

- Clases Presenciales: clases teóricas= 10 h (8,89%); clases laboratorio/informática= 15 h (13,33%); clases prácticas/seminarios= 6,25 h (5,56%); evaluación= 2,5 h (2,22%).

Acceso y admisión de estudiantes

- Clases no Presenciales: estudio individual= 44 h (39,11%); trabajo en grupo= 34,75 h (30,89%).

- **Sistemas de evaluación**

Se valorará la asistencia a las clases expositivas y a los seminarios (en los que el alumno realizará trabajos y entregas de resultados). La asistencia a las distintas clases teóricas así como a las tutorías representa el 30 % de la nota final, La asistencia y participación en los seminarios y prácticas de Laboratorio representa el 20 % de la nota final. La Memoria y presentación de un trabajo en grupo sobre un experimento específico representa el 50% de la nota final.

- **Técnicas Numéricas de Ingeniería Térmica y de Fluidos (4.5 ECTS, Máster Universitario en Ingeniería Energética).**

- Contenidos: 1) Ecuaciones de gobierno y modelos físico-matemáticos. Transferencia de calor y masa. Transferencia de cantidad de movimiento. 2) Aspectos matemáticos de los procesos de resolución: Diferencias finitas. Condiciones iniciales y de contorno. Métodos iterativos. Volúmenes finitos. Convergencia y estabilidad. 3) Generación de mallas y discretizaciones temporales. 4) Discretización de términos difusivos. Aplicaciones en transferencia de calor. 5) Discretización de términos convectivos y acoplamiento entre campos de presión y velocidad en problemas de flujos. 6) Modelizado de flujos turbulentos. 7) Flujos industriales: reactivos, multiespecie y multifásicos.
- Resultados de aprendizaje:
 - Conocer los distintos modelos físico-matemáticos planteables en cada caso de interés y las simplificaciones a efectuar para resolver las ecuaciones de gobierno.
 - Realizar discretizaciones adecuadas a los dominios geométricos de interés.
 - Definir adecuadamente las condiciones iniciales y de contorno, seleccionar los modelos de flujo, de turbulencia, de transferencia de calor, etc, definir los criterios de iteración y convergencia, etc.
 - Realización de códigos sencillos y resolución práctica de modelos simplificados.
 - Aplicar códigos numéricos de propósito general para la resolución y análisis de casos de interés práctico.
 - Valorar la incertidumbre asociada a los cálculos numéricos por análisis de sensibilidad de las predicciones frente a parámetros de cálculo y comparación con datos experimentales.
 - Analizar con espíritu crítico los resultados obtenidos numéricamente, comparándolos con las soluciones que predicen los métodos analíticos y las correlaciones experimentales
- Actividades formativas:
 - Clases Presenciales: clases teóricas= 10 h; clases laboratorio/informática= 15 h; tutorías grupales= 6,25 h; evaluación= 2,5 h.
 - Clases no Presenciales: estudio individual= 37,5 h; trabajo en grupo= 41,25 h.
- Sistemas de evaluación: Los conocimientos y habilidades adquiridas por el alumno serán evaluados de manera continua a lo largo de la impartición de la materia. Para ello se observarán los progresos de los alumnos, especialmente en las sesiones de tutoría, y se pondrá a prueba su aprendizaje a través de las horas de prácticas en las aulas de informática,

valorándose su destreza en la resolución de problemas propuestos y en el manejo de las herramientas para la resolución numérica de problemas de transferencia de calor y transporte de fluidos.

En particular, el alumno deberá superar las siguientes tareas (cada una con su peso respecto de la nota final):

- Desarrollo de pequeños códigos numéricos, incluyendo su implementación y ejecución, para resolver problemas tipo de transferencia de calor y movimiento de fluidos: 40%.
- Utilización de software comercial para resolución de problemas típicos de aplicación industrial: 30%.
- Asistencia y participación en las actividades propuestas en las clases teóricas y prácticas: 20%.
- Búsqueda de bibliografía y elaboración de resúmenes de trabajos publicados en la literatura sobre técnicas numéricas en ingeniería energética que demuestren el esfuerzo y trabajo individualizado del alumno: 10%.

Para superar la asignatura es necesario que el alumno obtenga al menos el 50% del total, si bien es condición necesaria que sume al menos la mitad de los puntos fijados en cada una de las categorías anteriores.

• **Generic and specific topics in scientific research** (3 ECTS, Máster Universitario en Conversión de Energía Eléctrica y Sistemas de Potencia)

o Contenidos: 1) Introducción; 2) Investigación en la ingeniería; 3) Diseminación de resultados; 4) Oportunidades para la financiación de la investigación; 5) Ética en la investigación

o Resultados de aprendizaje:

- RA147 Desarrollar la metodología de la investigación científica en la ingeniería con acuerdo a las implicaciones éticas en todo proceso investigador.
- RA148 Conocer los sistemas de búsquedas de recursos: bases de datos, portales temáticos y fuentes de financiación.
- RA149 Desarrollar un artículo científico utilizando los métodos de análisis, síntesis y exposición propios de la redacción técnica.
- RA150 Usar las diferentes herramientas software para la realización de un trabajo de investigación.
- RA151 Valorar las diferentes opciones a la hora de publicar los resultados de una investigación.

o Actividades formativas:

- Actividades presenciales: clases teóricas 24.7 horas (82.2%); clases prácticas/seminarios: 4 horas (17.8%)
- Actividades no presenciales: trabajo en grupo: 16 horas (30.5%); trabajo autónomo del alumno: 36.5 horas (69.5%)
- Sistemas de evaluación: Examen escrito: 10-40%,; test orales: 15-40%; trabajos y proyectos: 20-50%; Técnicas de observación: 10-30%

• **Proyectos y métodos de I+D+i** (3 ECTS, Master de Ingeniería de Telecomunicación)

Acceso y admisión de estudiantes

- Contenidos: Conceptos básicos de la actividad investigadora: investigación, desarrollo e innovación, El entorno de la investigación, Los proyectos de I+D+i, Formulación y financiación de proyectos de I+D+i, Búsqueda de información y vigilancia tecnológica, Protección y difusión de los resultados de I+D+i, Instrumentos y peculiaridades del sector TIC
- Resultados de aprendizaje:
 - RA1. Comprender los elementos básicos de la investigación e innovación
 - RA2. Conocer los modelos de investigación más extendidos y comprender las interacciones entre los agentes implicados.
 - RA3. Comprender los principios de los proyectos de investigación y sus características especiales.
 - RA4. Ser capaz de plantear un proyecto de investigación formulándolo adecuadamente.
 - RA5. Ser capaz de determinar y diseñar los elementos clave de financiación de proyectos de I+D+i
 - RA6. Comprender y aplicar los principios básicos de la planificación de recursos, mayoritariamente multidisciplinares, y tiempos en los proyectos de I+D+i
 - RA7. Ser capaz de realizar bibliografías y citar fuentes de forma
 - RA8. Poder llevar a cabo procesos de vigilancia
 - RA9. Conocer los mecanismos de protección y difusión de los resultados de la I+D
 - RA10. Reconocer las particularidades e implicaciones de los procesos de I+D+i en el campo de las TIC
- Actividades formativas:
 - Actividades presenciales: Clases Expositivas: 28 horas; Prácticas de Aula / Seminario / Taller: 16 horas; Prácticas de Laboratorio / Campo: 18 horas. Prácticas Externas: 120 horas; Tutorías grupales: 3 horas; Evaluación: 2,5 horas.
 - Actividades no presenciales: Trabajo en grupo: 73 horas; Trabajo autónomo: 114,5 horas.
- Sistemas de evaluación: Examen escrito: 20-80%; test orales: 0-40%; trabajos y proyectos: 0-80%; Informes/Memoria de prácticas: 0-20%; Pruebas de Ejecución de Tareas Reales y/o Simuladas: 0-30%; Sistemas de Autoevaluación: 0-20%; Escalas de Actitudes: 0-10%; Técnicas de observación: 0-15%.
- **Aspectos Genéricos y Específicos de la Investigación Científica** (3 ECTS, Máster Universitario en Ingeniería de Automatización e Informática Industrial)
 - Contenidos: Metodología de la investigación científica en ingeniería; Implicaciones éticas en la investigación científica. ¿Plagiar o referenciar?; Búsqueda de recursos: Bases de datos (ISI...), Portales temáticos de ingeniería (IEEEExplore), Fuentes de financiación; Redacción de un artículo científico en ingeniería: Estructura de un artículo; Herramientas software para la composición de un artículo, Publicación de resultados; Búsqueda de financiación pública/privada.
 - Resultados de aprendizaje:
 - RA591. Desarrollar la metodología de la investigación científica en la ingeniería con acuerdo a las implicaciones éticas en todo proceso investigador.

- RA592. Conocer los sistemas de búsquedas de recursos: bases de datos, portales temáticos y fuentes de financiación.
- RA593. Desarrollar un artículo científico utilizando los métodos de análisis, síntesis y exposición propios de la redacción técnica.
- RA594. Usar las diferentes herramientas software para la realización de un trabajo de investigación.
- RA595. Valorar las diferentes opciones a la hora de publicar los resultados de una investigación.

○ Actividades formativas:

- Actividades presenciales: clases teóricas 10 horas (44.4%); clases prácticas/seminarios: 8 horas (35,5%); Tutorías grupales: 3 horas (13,3%); Evaluación: 1,5 horas (6,7%)
- Actividades no presenciales: trabajo en grupo: 25 horas (47.6%); trabajo autónomo del alumno: 27.5 horas (52.3%)

○ Sistemas de evaluación: Pruebas Escritas: 20-80%; Pruebas Orales: 0-20%; Trabajos y Proyectos: 20-80%; Informes/Memoria de Prácticas: 0-20%; Pruebas de Ejecución de Tareas Reales y/o Simuladas: 0-30%; Técnicas de Observación: 0-20%

• **Iniciación a la investigación** (4 ECTS, Máster Universitario en Ingeniería Mecatrónica)

○ Contenidos: Contexto social y legal de la actividad investigadora. 2. Planes de investigación: convocatorias y líneas prioritarias. 3. Redacción de un proyecto de investigación: motivación, objetivos, estructuración, metodología y gestión. 4. Programación de tesis doctoral: motivación, objetivos, estructuración, metodología, contraste experimental. Repercusión en la formación y en el entorno empresarial. 5. Transferencia tecnológica: asesoramiento, apoyo técnico, colaboración, innovación e investigación. 6. Metodología de la experimentación: técnicas experimentales, técnicas de medida, diseño de programas experimentales, evaluación estadística, modelización y estrategia

○ Resultados de aprendizaje:

- RA11 Crear un estado de conocimientos científicos y prácticos, que permita realizar un trabajo de investigación (tesis doctoral o proyecto)
- RA12 Adquirir conocimiento sobre posibles herramientas auxiliares (técnica experimentales, programas de cálculo, de evaluación, de representación gráfica y de edición), que faciliten y incrementen la eficacia en el desarrollo de la actividad investigadora.

○ Actividades formativas:

- Actividades presenciales: clases teóricas 6 horas; prácticas aula: 6 horas; prácticas laboratorio: 11 horas; tutorías grupales: 5; evaluación: 2 horas
- Actividades no presenciales: trabajo en grupo: 15 horas; trabajo autónomo del alumno: 60 horas

Sistemas de evaluación: Pruebas Escritas: 0-50%; Pruebas Orales: 0-50%; Trabajos y Proyectos: 0-50%; Informes/Memoria de Prácticas: 10-50%

Información sobre los másteres de referencia

A continuación se ofrece información sobre los másteres de referencia cuyas asignaturas darían soporte a los complementos de formación del programa de doctorado. Para cada máster se indica el enlace web a la información de sus asignaturas, entre la que se encuentran los correspondientes contenidos, competencias, resultados de aprendizaje, metodologías y criterios de evaluación:

Máster Erasmus Mundus en Transporte Sostenible y Sistemas Eléctricos de Potencia.

Se imparte en las universidades de Oviedo, Nottingham, Coimbra y Roma. Su duración es de 2 años (120 créditos). Los detalles de la organización de este máster pueden encontrarse en:

http://cei.uniovi.es/postgrado/masteres/visor/-/asset_publisher/xK3t/content/master-erasmus-mundus-en-transporte-sostenible-y-sistemas-electricos-de-potencia?redirect=%2Fpostgrado%2Fmasteres%2Fofertamu

El tercer semestre del máster se imparte en la Universidad de Oviedo. En este semestre los alumnos tienen la oportunidad de escoger entre dos perfiles, respaldados por las siguientes asignaturas:

- Diseño de vehículos híbridos (HEV) y eléctricos (EV)
- Almacenamiento y recuperación de energía en sistemas de potencia y vehículos híbridos/eléctricos.
- Sistemas de potencia para transporte eléctrico.
- Redes inteligentes y microrredes.
- Mercados eléctricos

La información correspondiente al máster se encuentra en

<http://sies.uniovi.es/ofe-pod-jsf/web/oferta/listadoOfe.faces?idTipoOfertaFormativa=1>

Siguiendo el enlace a **EMSTEP01, Máster Universitario Erasmus Mundus en Transporte Sostenible y Sistemas Eléctricos de Potencia**, se accede al **Plan de estudios**, incluyendo las guías docentes de las asignaturas anteriores, en las cuales se especifican contenidos, competencias, resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

Máster Universitario en Conversión de Energía Eléctrica y Sistemas de Potencia.

Se imparte con profesorado de la Universidad de Oviedo, Universidad de Nottingham, Universidad Coimbra y Universidad de Roma la Sapienza. Su duración es de 2 años (120 créditos). Los detalles de la organización de este máster pueden encontrarse en:

<http://mastereecps.uniovi.es/>

En los distintos semestres del curso se ubican las siguientes asignaturas:

- Máquinas eléctricas para generación y tracción
- Análisis dinámico y modelado de máquinas eléctricas
- Equipamiento y sistemas eléctricos
- Operación de sistemas de potencia

- Transporte de energía eléctrica
- Control dinámico de motores AC
- Dispositivos de electrónica de potencia
- Circuitos de electrónica de potencia
- Electrónica industrial en sistemas de generación de energía renovable
- Control y monitorización en sistemas de generación de energía renovable
- Sistemas de generación distribuida y calidad de energía
- Sistemas de potencia en vehículos híbridos (HEV) y eléctricos (EV)
- Almacenamiento y recuperación de energía en sistemas de potencia y vehículos híbridos/eléctricos
- Sistemas flexibles de transmisión AC (FACTS) y HVDC
- Redes inteligentes y microrredes

La información correspondiente al máster se encuentra en

<http://sies.uniovi.es/ofe-pod-jsf/web/oferta/listadoOfe.faces?idTipoOfertaFormativa=1>

Siguiendo el enlace a **MCEESP01, Máster Universitario en Conversión de Energía Eléctrica y Sistemas de Potencia por la Universidad de Oviedo**, se accede al **Plan de estudios**, incluyendo las guías docentes de las asignaturas anteriores, en las cuales se especifican contenidos, competencias, resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

Máster Universitario en Ingeniería de Automatización e Informática Industrial

Se trata de un máster de año y medio de duración (90 ECTS) impartido en colaboración con empresas.

La información detallada se puede encontrar en <http://cei.uniovi.es/postgrado/masteres/miaii>

Las asignaturas impartidas incluyen:

- Sistemas de Inspección Industrial
- Tecnologías Avanzadas de Integración de Sistemas
- Metodologías Avanzadas de Automatización
- Seguridad en Automatización de Plantas y Procesos
- Domótica e Inmótica
- Visualización de Datos
- Control en Espacio de Estados
- Procesamiento Digital de Señal
- Eficiencia Energética en la Industria

La información correspondiente al máster se encuentra en

<http://sies.uniovi.es/ofe-pod-jsf/web/oferta/listadoOfe.faces?idTipoOfertaFormativa=1>

Siguiendo el enlace a **MINAUT01, Máster Universitario en Ingeniería de Automatización e Informática Industrial por la Universidad de Oviedo**, se accede al **Plan de estudios**, incluyendo las guías docentes de las asignaturas anteriores, en las cuales se especifican contenidos, competencias, resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

Máster Universitario en Tecnologías de la Información y Comunicaciones en Redes Móviles (TICRM)

Se trata de un máster interuniversitario de dos años de duración (120 ECTS) impartido por las Universidades de Oviedo, Cantabria, País Vasco, Zaragoza y la Coruña. La información detallada se puede encontrar en <http://www.uniovi.es/descubreuo/ofertaformativa/masters/mticrm>. Dado su carácter interuniversitario, algunas asignaturas pueden impartirse en universidades distintas a la de Oviedo, lo que habrá de ser tenido en cuenta por la Comisión Académica del Programa de Doctorado a la hora de establecer los complementos formativos.

Las asignaturas impartidas incluyen:

- Planificación y Dimensionamiento de Redes Móviles
- Modelado de Dispositivos Activos y Pasivos para Rf y Microondas
- Arquitectura de Redes Wlan, Simulación y Diseño de Sistemas
- Tratamiento Avanzado de Señal en Comunicaciones
- Descripción de Fenómenos de Distorsión no Lineal en Dispositivos y Circuitos Rf/Microondas de los Sistemas Inalámbricos
- Seguridad en Redes Inalámbricas
- Circuitos Integrados de Radiofrecuencia y Microondas para Comunicaciones
- Teoría Avanzada de Señales y Sistemas
- Antenas Compactas para Sistemas de Comunicaciones Móviles y Redes Inalámbricas
- Sistemas Móviles e Inalámbricos de Alta Capacidad
- QoS en Redes Wireless
- Band Gaps Ems y Nuevos Dispositivos Pasivos de Microondas y Milimétricas Basados en Simetría y Resonancia
- Técnicas de Linealización y Elevación de la Eficiencia en Amplificadores y Transistores
- Antenas Inteligentes. Diseño y Tecnologías de Direccionamiento y Conformación de Haz
- Síntesis y Medida de Antenas

La información correspondiente al máster se encuentra en

<http://sies.uniovi.es/ofe-pod-jsf/web/oferta/listadoOfe.faces?idTipoOfertaFormativa=1>

Siguiendo el enlace a **MTECINFO, Máster Universitario en Tecnologías de la Información y Comunicaciones en Redes Móviles (TICRM)**, se accede al **Plan de estudios**, incluyendo las guías

docentes de las asignaturas anteriores, en las cuales se especifican contenidos, competencias, resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

Máster Universitario en Ingeniería Energética

Se trata de un máster de un año de duración (60 ECTS). La información detallada se puede encontrar en <http://www.uniovi.es/descubreu/ofertaformativa/masters/mie>.

Las asignaturas impartidas incluyen:

- Avances en Centrales Hidráulicas, Eólicas y Marinas
- Captura y almacenamiento de CO₂.
- Combustibles Alternativos en el Transporte
- Combustión en lecho fluido.
- Dinámica de Fluidos
- Eficiencia Energética en la Industria
- Exergía, Termoeconomía y Cogeneración
- Generación Termoeléctrica Limpia
- Procesos de Transferencia de Calor y Masa
- Sistemas de Energía Térmica Renovable para Edificios y Calificación Energética
- Técnicas Experimentales de Ingeniería Térmica y de Fluidos
- Técnicas Numéricas de Ingeniería Térmica y de Fluidos
- Tecnologías en Ingeniería Nuclear.
- Turbomáquinas
- Valoración Energética de Residuos]

La información correspondiente al máster se encuentra en

<http://sies.uniovi.es/ofe-pod-jsf/web/oferta/listadoOfe.faces?idTipoOfertaFormativa=1>

Siguiendo el enlace a **MINGEN02, Máster Universitario en Ingeniería Energética**, se accede al **Plan de estudios**, incluyendo las guías docentes de las asignaturas anteriores, en las cuales se especifican contenidos, competencias, resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

Además de las asignaturas de referencia antes indicadas, la elección de los complementos formativos concretos se realizará en cada caso en función de las líneas asociadas al equipo en el que el doctorando vaya a realizar su investigación. Aunque, la definición exacta de los complementos la determinaría la Comisión Académica del programa para cada caso, es posible establecer asignación previa entre Equipos de investigación y los másteres concretos de los que se seleccionarían las asignaturas a cursar:

Complementos formativos para las líneas asociadas al Equipo en Conversión de Energía Eléctrica y Sistemas de Potencia

Acceso y admisión de estudiantes

- Máster Erasmus Mundus en Transporte Sostenible y Sistemas Eléctricos de Potencia.
- Máster Universitario en Conversión de Energía Eléctrica y Sistemas de Potencia.

Complementos formativos para las líneas asociadas al Equipo en Modelado, Inspección, Diagnóstico y, Automatización de Sistemas

- Máster Universitario en Ingeniería de Automatización e Informática Industrial

Complementos formativos para las líneas asociadas al Equipo en Máquinas eléctricas y sistemas eléctricos de potencia

- Máster Erasmus Mundus en Transporte Sostenible y Sistemas Eléctricos de Potencia.
- Máster Universitario en Conversión de Energía Eléctrica y Sistemas de Potencia.

Complementos formativos para las líneas asociadas al Equipo en Procesado de Señal y Tecnologías de Comunicaciones

- Máster Universitario en Tecnologías de la Información y Comunicaciones en Redes Móviles (TICRM)

Complementos formativos para las líneas asociadas al Equipo en Análisis y Diseño de Máquinas y Sistemas de Fluidos

- Máster Universitario en Ingeniería Energética

Complementos formativos para las líneas asociadas al Equipo en Recursos, Tecnología y Gestión Energética

- Máster Universitario en Ingeniería Energética

4. ACTIVIDADES FORMATIVAS

4.1. Actividades formativas	
Actividad formativa	Formación Transversal
Nº de horas	60
Detalle y planificación de las actividades formativas previstas	
<p>Esta actividad pretende trabajar las competencias básicas y desarrollar las capacidades y destrezas generales de los doctorandos.</p> <p>Está constituido por seminarios y las jornadas doctorales. En los seminarios se abordarán, entre otros, contenidos relacionados con la difusión y comunicación de la investigación o la inserción profesional de calidad así como formación específica en temas relacionados con más de un campo de la investigación. En las jornadas doctorales se combinan ponencias, paneles y sesiones participativas, así como la exposición de “pósteres” explicativos de los contenidos de las tesis y de los avances de las investigaciones que están llevando a cabo los doctorandos.</p> <p>Se elaborará un programa detallado anual que se expondrá en la web del Centro Internacional de Postgrado (http://cei.uniovi.es/postgrado).</p> <p>Se pretenden que los doctorando adquieran, entre otros, los siguientes resultados de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Buscar información científica en la red. • Elaborar, presentar y publicar información científica. • Elaborar y presentar una patente • Conocer los principios básicos de la creación de empresas y el autoempleo. • Intercambiar conocimiento con otros doctorandos. • Difundir su actividad investigadora ante las empresas y el conjunto de la sociedad asturiana. • Encontrar alternativas profesionales al desarrollo de su carrera investigadora universitaria. • Resaltar su papel como portador de innovación hacia las empresas. <p>Esta actividad es obligatoria para todos los estudiantes de doctorado de la Universidad de Oviedo debiendo realizar un mínimo de 60 horas durante el período de formación. Se procurará que estas actividades se distribuyan gradualmente durante dicho periodo, de modo que en el primer año (primer o segundo año para los doctorandos a tiempo parcial) se atiendan seminarios sobre clasificación, búsqueda y asimilación de información científica, entre el primer y segundo año (segundo o tercer año para doctorandos a tiempo parcial) se atiendan seminarios sobre elaboración, presentación y publicación de resultados de investigación y en el tercer año (cuarto o quinto año para doctorandos a tiempo parcial) se atiendan seminarios sobre proyección profesional de los investigadores, organización y financiación de la I+D, registro de patentes, etc. También se procurará que cada doctorando participe activamente en las Jornadas Doctorales de la</p>	

Universidad de Oviedo (incluyendo presentación oral o de poster sobre de su investigación) al menos en una ocasión, preferentemente durante el segundo año (o tercer año para doctorandos a tiempo parcial).

La lengua de impartición será el castellano y/o inglés.

Detalle de procedimientos de control

- Se evaluará el rendimiento del doctorando en estas actividades mediante la presentación de trabajos cuyas indicaciones precisas le serán proporcionadas por los responsables de la actividad formativa y en los que se tratará de evaluar el grado de adquisición de las competencias a adquirir con esta actividad.
- Todos estos controles formarán parte del documento de actividades del doctorando (DAD) el cual será revisado regularmente por el Tutor y el Director de tesis y evaluado por la Comisión Académica responsable del programa..

Actuaciones de movilidad

No procede

[

Actividad formativa	Estancias y actividades participativas
Nº de horas	60

Detalle y planificación de las actividades formativas previstas

El objetivo fundamental de esta actividad es fortalecer las competencias CB15 y CB16.

Las estancias superiores a tres meses en centros de investigación de relevancia se consideran una actividad de enorme importancia en el proceso de formación del doctorando, por lo que es altamente recomendable que todos los doctorandos la realicen. Sin embargo, las necesidades de financiación que conllevan pueden hacer que no siempre sean viables. Por este motivo, se ofrece la posibilidad de que el doctorando realice, como alternativa a las estancias, otras actividades participativas.

Durante la realización de la tesis doctoral, el doctorando habrá de completar al menos una de estas acciones.

- 1) Estancias superiores a tres meses en centros de investigación de relevancia. Se primarán las estancias en el extranjero, en especial cuando éstas estén enfocadas hacia la obtención del Doctorado Europeo. Sin embargo, la Comisión Académica podrá aceptar para cumplir este criterio estancias en centros nacionales, siempre que la elección esté debidamente justificada. Aunque no se considera necesario, para los doctorandos a tiempo completo se procurará que la estancia tenga lugar durante el segundo año de doctorado, a fin de que el doctorando ya haya podido introducirse suficientemente en el campo objeto de investigación y, por otro lado, disponga de tiempo por delante para aplicar lo aprendido durante la estancia en el desarrollo restante de su investigación de tesis. En el caso de estudiantes a tiempo parcial, se promoverá en la medida de lo posible la realización de estancias en los periodos de vacaciones de su otra actividad, preferentemente entre el segundo y el cuarto año de doctorado.

Para aquellos doctorandos cuyas becas o contratos contemplen la ayuda para este tipo de estancias (p.e. becas FPI o FPU), será obligatorio para el doctorando concurrir en al menos una ocasión a estas convocatorias.

- 2) En aquellos casos en los que el doctorando no disponga de financiación específica para realizar una estancia, se contempla la posibilidad de sustituir ésta por actividades participativas. Dichas actividades consistirán en la presentación por parte del doctorando de resultados de investigación en foros especializados, en un ámbito distinto al de la Universidad de Oviedo. Se consideran valorables dentro de esta actividad la presentación de ponencias, (bien de forma oral, bien en otros formatos, como pueden ser posters,...), en conferencias, congresos, simposios, *workshops*, jornadas técnicas, etc, relevantes en el ámbito de la tesis doctoral.

En el caso de doctorandos a tiempo parcial (pertenecientes a una empresa o que desarrollen su investigación dentro de proyectos de investigación con una empresa), se contempla también como alternativa la presentación de resultados en comités, jornadas técnicas,... de carácter profesional.

Para los doctorandos a tiempo completo, esta presentación de ponencias se realizará preferentemente durante el segundo o tercer año de doctorado. Para los doctorandos a tiempo parcial, esta presentación se realizará preferentemente entre el tercer y quinto año de doctorado.

Es evidente que el número de horas necesario para completar esta actividad es sustancialmente superior en el caso de optar por la opción 1) que en el caso de optar por la opción 2). El número de horas mínimo especificado, corresponde por tanto a la opción 2), habiéndose calculado como el tiempo necesario para preparar y defender una presentación oral en conferencia.

Detalle de procedimientos de control

Una vez realizada la actividad, el doctorando remitirá a la Comisión Académica del doctorado la documentación correspondiente (datos de la estancia, certificados de asistencia a congresos, presentaciones/poster,...). La Comisión Académica del programa de doctorado, o por delegación, la Comisión de Seguimiento, notificará el doctorando el resultado de la valoración de la actividad como parte del DAD.

En el caso de doctorandos cuyas becas o contratos oferten ayudas de movilidad, el doctorando deberá concurrir en al menos una ocasión a estas ayudas. Únicamente en el caso de que la ayuda sea denegada, se aceptará en cumplimiento de esta actividad formativa la opción 2) del apartado anterior. En este caso, el doctorando remitirá a la Comisión Académica del programa de doctorando tanto el documento de solicitud como la respuesta con la denegación.

De forma previa al desarrollo de esta actividad, se recomienda que los doctorandos o sus tutores consulten con la Comisión Académica, con el objetivo de verificar que ésta cumple con los requisitos exigidos.

Actuaciones de movilidad

Como normal general, el desarrollo de esta actividad formativa implicará la movilidad del doctorando. La financiación necesaria puede provenir tanto de ayudas específicas para la movilidad del personal investigador de entidades públicas o de la propia universidad, como del propio grupo de investigación en el que el doctorando desarrolla su tesis. Como ya se ha indicado, aquellos doctorandos cuyas becas o

contratos de formación incluyan ayudas a la movilidad para la realización de estancias en otros centros de investigación, estarán obligado a concurrir en al menos una ocasión a este tipo de ayudas.

En el caso de doctorandos a tiempo parcial empleados en empresas, especialmente cuando opten por la presentación de resultados en foros de carácter técnico o profesional, se procurará que sea la propia empresa o entidad a la que pertenecen la que sufrague los gastos de movilidad.

Actividad formativa	Diseminación de resultados: publicaciones
Nº de horas	80

Detalle y planificación de las actividades formativas previstas

Un aspecto fundamental en el desarrollo de la actividad investigadora es la diseminación de resultados, mediante publicación en revistas indexadas o congresos relevantes en el ámbito de la tesis. **La preparación de publicaciones científico-técnicas para revistas o congresos sobre los resultados de su investigación supone para el doctorando poner en práctica su capacidad para organizar y sintetizar la información a comunicar, además de encuadrarla en la literatura científica de vanguardia. Así pues la preparación de publicaciones de resultados en revistas o congresos se considera una actividad formativa fundamental para el desarrollo de las competencias CB15 y CB16, además de un indicio objetivo de calidad del trabajo realizado.**

Previo a la defensa de la tesis (**segundo o tercer año para estudiantes a tiempo completo, entre el tercer y el quinto año para estudiantes a tiempo parcial**), el doctorando obligatoriamente habrá de cumplir uno de los siguientes requisitos:

1. **Haber preparado y enviado a revisión** una contribución en una publicación periódica indexada en el Journal Citation Reports o repertorio equivalente para cada especialidad.
2. **Haber preparado y enviado a revisión** dos publicaciones en conferencias internacionales relevantes en su ámbito de investigación.

Excepcionalmente, en el caso de aquellas tesis que por su naturaleza pudiesen imponer por motivos de confidencialidad, restricciones a la publicación de resultados, como puede ser el caso de las tesis desarrolladas en colaboración con empresas, se contempla alternativamente un tercer requisito:

3. Una patente o producto con registro de propiedad intelectual. Esto incluye
 - Patentes en explotación o que hayan pasado el examen de la Oficina de Patentes.
 - Patentes con contrato de cesión o de licencia.
 - Solicitudes de patentes nacionales e internacionales que hayan superado alguna fase de su tramitación susceptible de ser considerada como indicio de calidad.
 - Productos con registro de propiedad intelectual (obras artísticas, obras técnicas, programas informáticos,...).

Las contribuciones consideradas en este apartado solo podrán ser computadas una vez. En aquellos casos en los que dos o más doctorandos sean coautores de un trabajo, este solo podrá ser computado por uno de ellos, o alternativamente, ser repartido en la forma en que estos establezcan. Así, en el caso de que varios

doctorandos comparta publicaciones, para cumplir con los criterios 1) y 3) de este apartado, la suma de las participaciones de cada doctorando habrá de ser igual o mayor que uno, mientras que para cumplir con el criterio 2), está habrá de ser igual o mayor que dos. Los doctorandos comunicarán a la Comisión Académica del programa de doctorado la forma en la que ha de ser contabilizada la contribución.

Para los doctorandos a tiempo parcial, los requisitos son los mismos, debiendo completar el mismo número de horas que los doctorandos a tiempo completo, pero distribuidas durante el periodo de duración de su tesis.

Detalle de procedimientos de control

La Comisión Académica del programa de doctorado, o por delegación, la Comisión de Seguimiento, verificarán, previa a la defensa de la tesis doctoral, que el alumno cumple al menos uno de los tres requisitos descritos, que habrá de estar convenientemente registrado en el DAD. **En el caso de publicaciones para revista o para conferencia internacional que aún no hayan recibido aceptación por parte de los correspondientes comités editoriales o científicos, la Comisión Académica (o por delegación la de Seguimiento) comprobarán que dichas publicaciones en revisión cumplen los atributos habituales de las publicaciones de su campo científico en cuanto a motivación de la investigación, encuadre en la literatura especializada de vanguardia (antecedentes), organización y síntesis de la información, y originalidad y alcance de las aportaciones.**

Actuaciones de movilidad

La publicación en revista o la formalización de una patente (requisitos 1 y 3) no implican movilidad. La participación en conferencias internacionales (requisito 2) sí implica en principio movilidad. No es obligatorio sin embargo que sea el propio doctorando quien realice la presentación del trabajo, pudiendo ser su director, u otro co-autor del trabajo. No es imprescindible por lo tanto prever acciones de movilidad en esta apartado.

5. ORGANIZACIÓN DEL PROGRAMA

5.1. Supervisión de Tesis

La Universidad de Oviedo ha venido desarrollando con notables resultados un programa de fomento de la dirección de tesis y la supervisión de la investigación con la participación de expertos internacionales. Además, la normativa sobre estudios de doctorado contempla los aspectos referidos a plazos y procedimientos para la asignación del tutor y del director, para el diseño del plan de investigación, el seguimiento y evaluación del mismo y lo referido a depósito y defensa de tesis doctoral. (<https://cei.uniovi.es/postgrado/doctorado/normativadoctorado>)

Respecto a la dirección de tesis, entre las acciones principales cabe señalar:

1. La labor de tutela y dirección de tesis doctorales así como de coordinación de los programas de doctorado es reconocida por la Universidad de Oviedo en la actividad docente e investigadora de los profesores:
 - Tutor del doctorando: se reconoce una hora al tutor hasta un máximo de 10 horas por curso académico.
 - Director de tesis: se computan 20 horas en la dedicación docente con un máximo de 60 en cada curso académico. En el caso de codirección, el reconocimiento se distribuye proporcionalmente entre los directores.
 - Coordinador de un Programa de Doctorado: tendrá un reconocimiento de 50 horas en su dedicación docente por curso académico.
2. Además, se ha aprobado el plan de formación de directores noveles según el cual los doctores que hayan alcanzado este grado académico en los últimos cinco años podrán dirigir su primera tesis doctoral en codirección con un investigador con experiencia en dirección. Esta actividad permitirá la formación en buenas prácticas en dirección de tesis y la incorporación de nuevos profesores al programa de doctorado. Esta actividad de formación en dirección de tesis doctorales le será reconocida al profesor con acreditada experiencia en su actividad docente e investigadora anual.

Por otro lado, La Universidad de Oviedo organiza dos tipos de actividades para la difusión de la investigación, equipos y proyectos a ellos vinculados, en cuyo seno se puede realizar la tesis doctoral:

1. Jornadas Doctorales: actividad anual abierta a toda la comunidad universitaria y sociedad en general en la que los doctorandos en activo presentan los resultados que van alcanzando en su investigación, proyección de futuro y relevancia del trabajo en el contexto del Programa de Doctorado.
2. Presentación y difusión de los programas de doctorado, con sus equipos de investigación y proyectos activos, entre el alumnado de la institución. Estas acciones de difusión se realizan con carácter general tanto para el conjunto de programas de doctorado que oferta la Universidad de Oviedo como específicamente para ramas de conocimiento.

Organización del programa

En lo referido a la codirección de tesis doctorales, ésta tendrá lugar únicamente cuando concurren razones de índole académico. Hasta la actualidad, y se fomentará a futuro, se ha llevado a cabo la codirección de tesis doctorales particularmente:

1. Cuando ésta se desarrolla en colaboración con otras instituciones nacionales, centros o institutos. Se fomenta así la participación de doctores no pertenecientes al ámbito académico en el desarrollo y supervisión de la investigación lo que ha contribuido a la consecución de la estrategia universitaria en I+D+i y favorecido al transferencia del conocimiento.
2. Cuando se desarrollan bajo el régimen de cotutela internacional. La Universidad de Oviedo ha implantado desde el año 2010 el plan para la elaboración de tesis en cotutela con universidades extranjeras. Según este plan, recogido en su normativa de estudios de doctorado (<http://cei.uniovi.es/postgrado/doctorado/tesisdoctoral>), el doctorando cuenta con un director en cada universidad con el fin de que el profesorado internacional participe tanto en el proceso de formación, como en el desarrollo de la investigación y su evaluación.
3. Cuando así lo aconseja la interdisciplinariedad del tema.

A estas iniciativas debemos sumar, según se ha aprobado recientemente, aquellas tesis que se lleven a cabo en codirección bajo el plan de formación de directores noveles.

La participación de los expertos internacionales en la supervisión de tesis doctorales se ha llevado a cabo a través de las siguientes acciones:

1. Tesis que optan a la mención internacional. La Universidad de Oviedo ha fomentado la consecución de la mención europea primero e internacional después de sus doctorandos, cuestión que aparece recogida en su normativa sobre estudios de Doctorado ([www.. http://cei.uniovi.es/postgrado/doctorado/normativadoctorado](http://cei.uniovi.es/postgrado/doctorado/normativadoctorado))

El elevado porcentaje de tesis que se defienden para obtener esta distinción ha supuesto, por ende, una importante participación de profesores externos en la supervisión de la tesis, pero además, durante el tiempo que permanece en el otro centro, ha de integrarse en un equipo de investigación, siendo el responsable del citado equipo quién acredita el trabajo allí desarrollado

Según la propia normativa para la obtención de la mención internacional todas las tesis que concurren a esta distinción han de contar en el tribunal con un doctor especialista en la materia y que provenga de una institución extranjera.

2. Participación de expertos internacionales en la evaluación previa de la tesis doctoral, emitiendo informes en pares, sobre la idoneidad de la investigación.

Las instituciones científicas y universitarias con las que se mantienen relaciones, las actividades y los mecanismos objeto de dichas colaboraciones, destinos de las estancias, etc., para estancias en otros centros, cotutelas y menciones europeas, tanto para estudiantes a tiempo parcial como a tiempo completo, se recogen en el apartado 1.4 de esta memoria.

Asimismo, se fomentará la participación de expertos internacionales en el seguimiento de los doctorandos, especialmente en el caso de los programas de doctorado conjuntos con universidades extranjeras.

La Universidad de Oviedo incorpora en su normativa directrices de buenas prácticas que dirigidas tanto a la responsabilidad y derechos de los investigadores como a recomendaciones para la supervisión de tesis doctorales. Particularmente cabe destacar:

1. La normativa de estudios de doctorado en cuyo articulado se articulan los derechos y deberes de los doctorandos, directores y tutores, así como del resto de órganos competentes en el desarrollo de los estudios.
2. Compromiso documental de supervisión, que suscribe el doctorando, el director de la tesis doctoral y el Vicerrector con competencias en la materia, se reconoce la colaboración mutua, las obligaciones de director y del doctorando, la confidencialidad de la investigación, la praxis ética y la propiedad intelectual e industrial. <http://cei.uniovi.es/postgrado/doctorado/desarrollo/impresos>
3. Guía del Doctorando. Documento que se elabora cada curso académica y en el que se detalla la información sobre el desarrollo de los estudios, asignación de tutor, del director, plan de investigación y seguimiento anual, plan de seguimiento y elaboración de la tesis doctoral (<http://cei.uniovi.es/postgrado/doctorado>)

5.2. Seguimiento del Doctorado

Los procedimientos que se emplearán en los programas de doctorado para el seguimiento de los doctorandos durante su formación doctoral se encuentran detallados en el Reglamento de Estudios de Doctorado (<https://cei.uniovi.es/postgrado/doctorado/normativadoctorado>). A continuación se comentan algunos de los aspectos recogidos en este Reglamento que se refieren al seguimiento del doctorando.

Cada programa de doctorado constituirá una Comisión Académica responsable de las actividades de formación e investigación del mismo. La Comisión Académica del Programa de Doctorado estará integrada por siete miembros, incluido el coordinador, que la presidirá. Habrá un profesor de cada equipo de investigación del Programa. Uno de sus miembros, a propuesta del coordinador, actuará como Secretario y dará fe de los acuerdos adoptados.

Los miembros de la Comisión Académica del Programa de Doctorado serán elegidos por y entre los profesores de cada línea del programa que hayan dirigido o codirigido al menos una tesis doctoral y tengan como mínimo un sexenio de investigación reconocido o su equivalente en el caso de personal contratado. Su mandato tendrá una duración de cuatro años.

El Coordinador, será un profesor del Programa con vinculación permanente con la Universidad de Oviedo y dedicación a tiempo completo. Además, tendrá que haber dirigido, con anterioridad a su designación, al menos dos tesis doctorales y contar con un mínimo de dos sexenios de investigación reconocidos o su equivalente en el caso de personal contratado.

Una vez admitido al programa de doctorado, a cada doctorando le será asignado un tutor nombrado por la Comisión Académica del Programa de Doctorado de entre sus profesores. Éste será el responsable de la adecuación de la formación y de la actividad investigadora del doctorando a los principios del Programa de Doctorado. La comisión académica, oído el doctorando y el tutor, podrá modificar el nombramiento del tutor de un doctorando en cualquier momento del periodo de realización del doctorado, siempre que concurran razones justificadas.

Dentro de los tres meses posteriores a su admisión y primera matrícula, la Comisión Académica del Programa de Doctorado procederá al nombramiento del director. El Director podrá coincidir o no con el tutor previamente asignado, siempre que aquél sea un profesor del Programa de Doctorado. La Comisión Académica del Programa de Doctorado, oído el doctorando y el director, podrá cambiar al Director de tesis doctoral en cualquier momento del período de investigación, siempre que concurran razones justificadas.

Una vez matriculado en el programa, se materializará para cada doctorando el documento de actividades personalizado a efectos del registro individualizado de control. En él se inscribirán todas las actividades formativas realizadas por el doctorando y será regularmente revisado por el tutor y el director de tesis y evaluado por la comisión académica responsable del programa de doctorado.

En él figurarán, al menos, las siguientes:

1. Formación investigadora específica
2. Formación transversal
3. Estancias

4. Ayudas y becas

5. Participación en congresos y seminarios

6. Publicaciones

El doctorando debe realizar en el citado documento una breve descripción de cada actividad, señalando la oportunidad de la actividad para su formación, la duración y lugar de realización, adjuntando, además, el oportuno justificante.

El documento de actividades se actualizará permanentemente y cada registro incorporado será supervisado y validado regularmente por el tutor y el director de la tesis. A él tendrán acceso, para las funciones que correspondan en cada caso, el doctorando, su tutor, su director de tesis y las personas que participen en la evaluación y gestión de su expediente.

La supervisión regular del documento permitirá al tutor y al director de la tesis doctoral proponer nuevas actividades de interés para su investigación. Finalizado el segundo semestre de cada curso académico, los doctorandos generarán un documento final en soporte informático protegido que remitirá al director de la tesis doctoral.

En los seis meses posteriores a su admisión y primera matrícula, el doctorando presentará a la Comisión Académica del Programa de Doctorado un Plan de Investigación avalado por el tutor y el Director de la tesis. El Plan de Investigación incluirá, al menos, el título, las hipótesis y plan de trabajo, y los objetivos generales.

La Comisión Académica del Programa de Doctorado resolverá sobre la admisión de dicho Plan de Investigación, y emitirá un informe que enviará al Centro Internacional de Postgrado. En caso de resolución positiva se firmará un Compromiso Documental de Supervisión. Para que el Plan de Investigación sea admitido, es imprescindible contar con el visto bueno de los departamentos a los que pertenezcan los directores de la tesis.

El Compromiso Documental de Supervisión deberá recoger los siguientes puntos:

- Aceptación expresa, por todas las partes, de la legislación sobre doctorado y la normativa propia de la Universidad de Oviedo.
- Compromiso de dedicación del doctorando a la realización de la tesis (tiempo total o parcial), y del Director a la supervisión de la misma.
- Actividades formativas que, en su caso, deberá realizar el doctorando, y que pasarán a ser de obligada superación.
- Equipamientos, infraestructuras y otros recursos de los que el doctorando dispondrá mientras esté realizando la tesis doctoral.
- El Plan de Investigación aprobado por la Comisión Académica del Programa de Doctorado, que se incluirá como anexo al compromiso.
- El derecho del doctorando a figurar como coautor de las publicaciones, artículos, patentes o informes que deriven de su labor realizada durante la realización de la tesis.

Organización del programa

- Un procedimiento de resolución de conflictos, sin perjuicio de las posteriores vías de recurso administrativo o judicial que legalmente procedan.

El Plan de Investigación quedará vinculado, de un lado, al Programa de Doctorado correspondiente y, del otro, al departamento o instituto al que pertenezca uno de los directores de la tesis y en el que se desarrollará la misma.

La Comisión Académica del Programa de Doctorado organizará anualmente un seminario abierto en el que los doctorandos inscritos expondrán los avances realizados en el curso correspondiente. Oído el director de la tesis, la Comisión Académica realizará un informe individual con la valoración del trabajo realizado y grado de avance, en el que puede recomendar la realización, por parte del doctorando, de actividades de formación complementarias. La Comisión Académica del Programa de Doctorado remitirá este informe al doctorando en un plazo no superior a diez días hábiles posteriores a la realización de la prueba.

En caso de evaluación negativa, el doctorando deberá ser evaluado de nuevo en el plazo de seis meses. En el supuesto de producirse una nueva evaluación negativa, causará baja definitiva en el Programa. Ante una evaluación negativa, el doctorando podrá presentar alegaciones ante la Comisión de Doctorado de la Universidad de Oviedo en el plazo de 10 días desde que ésta le sea comunicada.

Una vez depositada la tesis doctoral ésta se acompañará del documento de actividades definitivo, que habrá de contar con el visto bueno del director de la tesis. Este documento será sometido a la posterior revisión del tribunal evaluador de la tesis.

5.3. Normativa de lectura de Tesis

Las normas relativas a la presentación y defensa de la Tesis Doctoral se encuentran detalladas en el Reglamento de Estudios de Doctorado (<https://cei.uniovi.es/postgrado/doctorado/normativadoctorado>). A continuación se comentan algunos de los aspectos recogidos en este Reglamento que se refieren a la presentación y defensa de la Tesis Doctoral.

En la Universidad de Oviedo existe la posibilidad de presentar la Tesis Doctoral (TD) como compendio de publicaciones. Estará constituida por el conjunto de trabajos realizados y publicados por el doctorando (mínimo de tres artículos o capítulos de libro publicados o aceptados para su publicación con posterioridad a la primera matrícula en los estudios de doctorado) sobre una misma línea de investigación.

Además, se puede optar por la Mención de Doctor Internacional. Para tal fin es necesario que durante el período de investigación se realice una estancia mínima de tres meses fuera de España en una institución de enseñanza superior o centro de investigación de prestigio, cursando estudios o realizando trabajos de investigación.

Una vez finalizada la investigación, y con la aprobación del Director de la Tesis y la Comisión Académica del Programa de Doctorado, ya se pueden iniciar los trámites para la presentación de la Tesis Doctoral. Para ello, se debe solicitar la autorización para su presentación y depósito a la Comisión Académica del Programa de Doctorado aportando la siguiente documentación:

- Solicitud de autorización para la presentación.
- Dos ejemplares de la tesis, uno en soporte papel y otro en soporte electrónico.
- Un resumen de la tesis en formato electrónico en español y en inglés.
- La autorización para la lectura del director de la tesis y del tutor.
- Curriculum vitae del doctorando.

Si la tesis es en cotutela, opta a la Mención de Doctor Internacional o es presentada como compendio de publicaciones el doctorando debe aportar documentación adicional (<http://cei.uniovi.es/postgrado/doctorado/tesisdoctoral/descripcion>).

En el plazo máximo de un mes desde la solicitud, la Comisión Académica del Programa de Doctorado resolverá sobre la autorización para la presentación de la Tesis Doctoral. Una vez comunicada la autorización, la tesis quedará depositada durante un periodo mínimo de 15 días. Finalizado el período de depósito se somete a la aprobación definitiva en la Comisión de Doctorado cuyas fechas de reunión estarán disponibles en la web del Centro Internacional de Postgrado.

Tras la aprobación definitiva, el acto de defensa tendrá lugar en un plazo máximo de tres meses a partir de la fecha de comunicación de la autorización. El acto tendrá lugar en sesión pública durante el periodo lectivo del calendario académico.

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 14 del RD 99/2011 la totalidad de los miembros que integren el tribunal deberán estar en posesión del título de Doctor y contar con experiencia investigadora acreditada.

Organización del programa

En todo caso, el tribunal estará formado por una mayoría de miembros externos a la Universidad y a las instituciones colaboradoras en la Escuela o programa.

6. RECURSOS HUMANOS

6.1 Líneas y equipos de investigación

Línea/Equipo de investigación		[Conversión de Energía Eléctrica y Sistemas de Potencia]		
Profesores que avalan el equipo	Categoría	Nº Sexenios	Último sexenio concedido	Tesis dirigidas en los últimos 5 años
[Marcos Alonso Álvarez]	[Catedrático de Universidad, Universidad de Oviedo]	[3]	[2003-2008]	[3]
[Fernando Briz del Blanco]	[Catedrático de Universidad, Universidad de Oviedo]	[3]	[2006-2011]	[1]
[Pablo Arboleya Arboleya]	[Profesor Titular de Universidad, Universidad de Oviedo]	[1]	[2004-2009]	[1]
Temas/sublíneas de investigación				
<ul style="list-style-type: none"> • [Sistemas de Electrónicos para Iluminación] • Sistemas de Almacenamiento de Energía • Sistemas Electrónicos de Alimentación • Accionamientos Eléctricos • Electrónica Industrial • Sistemas Electrónicos de Alta Tensión y Potencia] 				
Proyecto de investigación				
<p>[Proyecto: "Tecnologías para convertidores trifásicos de media tensión masados en dispositivos SiC, ENE2010-14941"]</p> <p>Financiación: Ministerio de Ciencia e Innovación, Proyectos de Investigación Básica no Orientada</p> <p>Investigador principal: Fernando Briz del Blanco</p> <p>Número de investigadores participantes: 9</p> <p>Duración: 1/1/2011 -31/12/2013]</p>				

Línea/Equipo de investigación

Modelado, Inspección, Diagnóstico y,

			Automatización de Sistemas	
Profesores que avalan el equipo	Categoría	Nº Sexenios	Último sexenio concedido	Tesis dirigidas en los últimos 5 años
Abel Cuadrado Vega	Profesor Titular de Universidad, Universidad de Oviedo	2	2004-2009	3
Ignacio Álvarez García	Profesor Titular de Universidad, Universidad de Oviedo	2	2006-2011	1
Alberto Díez González	Catedrático de Universidad, Universidad de Oviedo	3	2007-2012	1
Temas/sublíneas de investigación				
<ul style="list-style-type: none"> • Ingeniería de Automatización, Robótica y Control de Procesos • Supervisión, Inspección y Mejora de Procesos y Sistemas • Instrumentación Electrónica y Sensores 				
Proyecto de investigación				
Proyecto: "Sistemas ópticos basados en difracción cónica para aplicaciones de inspección industrial, DPI2011-24542" Financiación: Ministerio de Ciencia e Innovación Investigador principal: Ignacio Álvarez García Número de investigadores participantes: 6 Fechas: 1/1/2012 a 31/12/2014				

Línea/Equipo de investigación			Máquinas eléctricas y sistemas eléctricos de potencia	
Profesores que avalan el equipo	Categoría	Nº Sexenios	Último sexenio concedido	Tesis dirigidas en los últimos 5 años
Javier Gómez Aleixandre	Catedrático de Universidad, Universidad de Oviedo	2	2005-2010	2
Guzmán Díaz González	Profesor Titular de Universidad, Universidad de Oviedo	2	2006-2011	2
Manés Fernández Cabanas	Profesor Titular de Universidad, Universidad de	2	2003-2008	1

Oviedo
Temas/sublíneas de investigación
<ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico y Ensayo de Máquinas e Instalaciones Eléctricas • Sistemas eléctricos de transmisión y distribución de energía • Microrredes • Integración de energías renovables
Proyecto de investigación
<p>Proyecto: "Representación, planificación y optimización de microrredes en isla basadas en energías renovables, observando conjuntamente criterios de estabilidad y de beneficio económico", ENE2010-14899</p> <p>Financiación: Ministerio de Ciencia e Innovación, Proyectos de Investigación Básica no Orientada</p> <p>Investigador principal: Guzmán Díaz González</p> <p>Número de investigadores participantes: 5</p> <p>Duración: 3 años, 01-01-2011 a 31-12-2013</p>

Línea/Equipo de investigación			Procesado de Señal y Tecnologías de Comunicaciones	
Profesores que avalan el equipo	Categoría	Nº Sexenios	Último sexenio concedido	Tesis dirigidas en los últimos 5 años
Fernando las Heras Andrés	Catedrático de Universidad, Universidad de Oviedo	3	2005-2010	3
Samuel Ezechiel Verhoeve	Profesor Titular de Universidad, Universidad de Oviedo	2	2006-2011	1
Manuel Arrebola Baena	Titular de Universidad Interino, Universidad de Oviedo	1	2003-2008	1
<p>Los profesores avalistas de este programa participan además en programa de doctorado interuniversitario Tecnologías de la Información y Comunicaciones en Redes Móviles, con mención hacia la excelencia MEE2011-0265, junto con la Universidad de Cantabria, Universidad de la Coruña, Universidad de Zaragoza y Universidad del País Vasco. Además, los profesores Fernando las Heras Andrés y Samuel Ezechiel Verhoeve son también profesores referenciados en dicho programa de doctorado.</p>				
Temas/sublíneas de investigación				
<ul style="list-style-type: none"> • Diseño, análisis y optimización de antenas, dispositivos y circuitos en bandas desde microondas a terahercios 				

- Algoritmos y tecnologías de electromagnetismo inverso para “imaging” y medida de antenas.
- Electromagnetismo computacional para caracterización de comunicaciones en entornos complejos
- Teoría y tratamiento avanzado de señal.

Proyecto de investigación

Proyecto: “Inverse scattering techniques for imaging: new approaches and measurement techniques (iScat)” - TEC2011-24492.

Financiación: Ministerio de Ciencia e Innovación. Programa Nacional de Proyectos de Investigación Fundamental, VI Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2008-2011. Convocatoria 2011

Investigador principal: Fernando Las-Heras Andrés.

Número de investigadores participantes: 27

Duración: 01/01/2012 – 31/12/2014

Línea/Equipo de investigación			Análisis y Diseño de Máquinas y Sistemas de Fluidos	
Profesores que avalan el equipo	Categoría	Nº Sexenios	Último sexenio concedido	Tesis dirigidas en los últimos 5 años
Jorge Luis Parrondo Gayo	Catedrático de Universidad, Universidad de Oviedo	4	2006-2011	4
Eduardo Blanco Marigorta	Profesor Titular de Universidad, Universidad de Oviedo	2	2004-2009	3
Joaquín Fernández Francos	Profesor Titular de Universidad, Universidad de Extremadura	2	2005-2010	2
Temas/sublíneas de investigación				
<ul style="list-style-type: none"> • Análisis y diseño aeroacústico de turbomáquinas axiales y centrífugas • Excitación fluidodinámica de ruido y vibraciones por interacción flujo-estructura. • Sistemas de conversión y aprovechamiento de energía fluidodinámica. • Modelado de flujos complejos y de campos acústicos. • Aprovechamiento y eficiencia energética. • Arquitectura bioclimática. 				
Proyecto de investigación				

Proyecto: "Comunicación por ondas de presión en tuberías de agua" - DPI2012-36464.

Financiación: Ministerio de Economía y Competitividad, Suprograma de Proyectos de Investigación Fundamental no Orientada (Convocatoria 2012)

Investigador principal: Eduardo Blanco Marigorta

Nº de investigadores participantes: 7

Duración: 01/01/2013 a 31/12/2015

Línea/Equipo de investigación		Recursos, Tecnología y Gestión Energética		
Profesores que avalan el equipo	Categoría	Nº Sexenios	Último sexenio concedido	Tesis dirigidas en los últimos 5 años
Jorge Xiberta Bernat	Catedrático de Universidad, Universidad de Oviedo	4	2007-2012	5
María Manuela Prieto González	Catedrático de Universidad, Universidad de Oviedo	3	2006-2011	1
Carmen Barriocanal Rueda	Científico Titular, Instituto Nacional del Carbón (CSIC)	3	2003-2008	2
Temas/sublíneas de investigación				
<ul style="list-style-type: none"> • Tecnologías limpias para el aprovechamiento eficaz de fuentes de energía convencionales y alternativas. • Tecnologías para eficiencia energética en industria, transporte y edificación. • Aprovechamiento de energía residual en industrias de proceso continuo. • Utilización limpia de carbón y biomasa en procesos de pirólisis, combustión y gasificación • Captura y separación de CO₂ de corrientes gaseosas. • Almacenamiento de energía eléctrica en supercondensadores. • Gestión y política energética para desarrollo sostenible. 				
Proyecto de investigación				
<p>Proyecto: "Simulación y optimización integral de sistemas compactos de almacenamiento térmico latente para plantas de microgeneración en edificios" - ENE2012-38633-C03-02.</p> <p>Financiación: Ministerio de Economía y Competitividad. Suprograma de proyectos de investigación fundamental no orientada (convocatoria 2012)</p> <p>Investigadora principal: María Manuela Prieto González.</p>				

Recursos Humanos

Nº de investigadores participantes: 5

Duración: 01/01/2013 a 31/12/2015

Relación de las 25 contribuciones científicas más significativas de los últimos 5 años de los profesores del programa de doctorado¹ (citas completas incluyendo ISSN e indicios de calidad)

[1.-

Briz, F.; Degner, M.W.; Garcia, P.; Diez, A.B.; , "High-Frequency Carrier-Signal Voltage Selection for Stator Winding Fault Diagnosis in Inverter-Fed AC Machines," *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, vol.55, no.12, pp.4181-4190, Dec. 2008, ISSN: 0278-0046

Número de citas: 29

Factor de Impacto: 5.160

Posición en JCR:

ENGINEERING, ELECTRICAL & ELECTRONIC: 4 de 245

AUTOMATION & CONTROL SYSTEMS: 1 de 58

INSTRUMENTS & INSTRUMENTATION: 2 de 58

Publicación correspondiente al Equipo en *Conversión de Energía Eléctrica y Sistema de potencia*

[2.-

Garcia, J.; Dalla-Costa, M.A.; Cardesin, J.; Alonso, J.M.; Rico-Secades, M.; , "Dimming of High-Brightness LEDs by Means of Luminous Flux Thermal Estimation," *IEEE Transactions on Power Electronics*, vol.24, no.4, pp.1107-1114, April 2009, ISSN: 0885-8993

Número de citas: 16

Factor de Impacto: 4.664

Posición en JCR: ENGINEERING, ELECTRICAL & ELECTRONIC: 7 de 245

Publicación correspondiente al Equipo en *Conversión de Energía Eléctrica y Sistema de potencia*

[3.-

Rodriguez, J.C.C.; Lopez, J.V.; Olay, C.C.; Fernandez, S.M.; Garcia, R.V.; Garcia, S.M.; , "Dual-Tap Chopping Stabilizer With Subcyclic AC Soft Switching," *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, vol.57, no.9, pp.3060-3074, Sept. 2010, ISSN: 0278-0046

Número de citas: 29

Factor de Impacto: 5.160

Posición en JCR: ENGINEERING, ELECTRICAL & ELECTRONIC: 4 de 245

AUTOMATION & CONTROL SYSTEMS: 1 de 58

¹ No es necesario que sean los profesores que avalan las líneas de investigación. La información completa sobre contribuciones científicas se debe incluir en el anexo.

INSTRUMENTS & INSTRUMENTATION: 2 de 58

Publicación correspondiente al Equipo en *Conversión de Energía Eléctrica y Sistema de potencia*

4.-

Martin-Ramos, J.A.; Pernia, A.M.; Diaz, J.; Nuno, F.; Martinez, J.A.; , "Power Supply for a High-Voltage Application," *IEEE Transactions on Power Electronics*, vol.23, no.4, pp.1608-1619, July 2008, ISSN: 0885-8993

Número de citas: 16

Factor de Impacto: 4.664

Posición en JCR: ENGINEERING, ELECTRICAL & ELECTRONIC: 7 de 245

Publicación correspondiente al Equipo en *Conversión de Energía Eléctrica y Sistema de potencia*

5.-

Diego González, Arturo Fernández, Manuel Arias, Miguel Rodríguez, Javier Sebastián y Marta María Hernando, "A unity power factor correction preregulator with fast dynamic response based on a low-cost microcontroller", *IEEE Transactions on Power Electronics*, Vol. 23, nº 2, marzo de 2008, pp. 635-642, ISSN: 0885-8993

Número de citas: 32

Factor de Impacto: 4.664

Posición en JCR: ENGINEERING, ELECTRICAL & ELECTRONIC: 7 de 245

Publicación correspondiente al Equipo en *Conversión de Energía Eléctrica y Sistema de potencia*

6.-

Diaz, G.; Gonzalez-Moran, C.; Gomez-Aleixandre, J.; Diez, A.; , "Scheduling of Droop Coefficients for Frequency and Voltage Regulation in Isolated Microgrids," *IEEE Transactions on Power Systems*, vol.25, no.1, pp.489-496, Feb. 2010

ISSN: 0885-8950

Número de citas: 14

Factor de Impacto: 5.160

Posición en JCR: ENGINEERING, ELECTRICAL & ELECTRONIC: 27 de 245

Publicación correspondiente al Equipo en *Máquinas eléctricas y sistemas eléctricos de potencia*

7.-

Cabanas, M.F.; Pedrayes, F.; Rojas, C.H.; Melero, M.G.; Norniella, J.G.; Orcajo, G.A.; Cano, J.M.; Nuño, F.; Fuentes, D.R.; , "A New Portable, Self-Powered, and Wireless Instrument for the Early Detection of Broken Rotor Bars in Induction Motors," *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, vol.58, no.10, pp.4917-4930, Oct. 2011, ISSN: 0278-0046

Número de citas: 1

Factor de Impacto: 5.160

Posición en JCR:

ENGINEERING, ELECTRICAL & ELECTRONIC: 4 de 245

AUTOMATION & CONTROL SYSTEMS: 1 de 58

INSTRUMENTS & INSTRUMENTATION: 2 de 58

Publicación correspondiente al Equipo en *Máquinas eléctricas y sistemas eléctricos de potencia*

[8.-

Reigosa, D.; Briz, F.; Charro, C.B.; Garcia, P.; Guerrero, J.M.; , "Active Islanding Detection Using High-Frequency Signal Injection," *IEEE Transactions on Industry Applications*, , vol.48, no.5, pp.1588-1597, Sept.-Oct. 2012

ISSN; 0093-9994

Factor de Impacto: 2.050

Posición en JCR:

ENGINEERING, MULTIDISCIPLINARY: 11 de 90

ENGINEERING, ELECTRICAL & ELECTRONIC: 66 de 245

Publicación correspondiente al Equipo en *Máquinas eléctricas y sistemas eléctricos de potencia*

[9.-

Orcajo, G.A.; Cano, J.M.; Melero, M.G.; Cabanas, M.F.; Rojas, C.H.; Pedrayes, J.F.; Norniella, J.G.; , "Diagnosis of Electrical Distribution Network Short Circuits Based on Voltage Park's Vector," *IEEE Transactions on Power Delivery*, vol.27, no.4, pp.1964-1972, Oct. 2012

ISSN; 0885-8977

Factor de Impacto: 1.707

Posición en JCR: ENGINEERING, ELECTRICAL & ELECTRONIC: 95 de 245

Publicación correspondiente al Equipo en *Máquinas eléctricas y sistemas eléctricos de potencia*

[10.-

Iván Machón-González, Hilario López-García, "FLSOM with individual kernel radii formation and application to optimization of a pickling line", *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, Volume 23, Issue 3, April 2010, Pages 411-419, ISSN 0952-1976

Factor de impacto de 1,352

Posición en JCR: ENGINEERING, MULTIDISCIPLINARY, posición 21 de 87

Publicación correspondiente al Equipo en *Modelado, Inspección, Diagnóstico y, Automatización de*

<p>Sistemas</p>
<p>[11.-</p> <p>Juan J. Fuertes, Manuel Domínguez, Perfecto Reguera, Miguel A. Prada, Ignacio Díaz, and Abel A. Cuadrado, "Visual dynamic model based on Self-organizing maps for supervision and fault detection in industrial processes". "Engineering Applications of Artificial Intelligence". 23(1): 8-17. Feb, 2010, ISSN: 0952-1976</p> <p>Número de citas: 10</p> <p>Factor de Impacto: 1,352</p> <p>Posición en JCR: ENGINEERING MULTIDISCIPLINARY, posición 21 de 87</p> <p>Publicación correspondiente al Equipo en <i>Modelado, Inspección, Diagnóstico y, Automatización de Sistemas</i></p>
<p>[12.-</p> <p>Rafael C. González, Antonio M. López, Javier Rodriguez-Uria, Juan C. Alvarez, Diego Alvarez. Real-time gait event detection for normal subjects from lower trunk accelerations. Gait & Posture, Vol: 31, Num: 3, Marzo 2010, Pages 322-5, ISSN: 0966-6362.</p> <p>Número de citas: 14</p> <p>Factor de impacto de 2,313</p> <p>Posición en JCR: SPORT SCIENCES, posición 17 de 81</p> <p>Publicación correspondiente al Equipo en <i>Modelado, Inspección, Diagnóstico y, Automatización de Sistemas</i></p>
<p>[13.-</p> <p>Jaime Laviada, Fernando Las-Heras, Marcos R. Pino; "Solution of Electrically Large Problems With Multilevel Characteristic Basis Functions", IEEE Transactions on Antennas and Propagation, vol. 57, pp. 3189-3198, 2009, ISSN 0018-926X.</p> <p>Número de citas: 22</p> <p>Factor de impacto de 2,011</p> <p>Posición en JCR: ENGINEERING, ELECTRICAL & ELECTRONIC, posición 41 de 246</p> <p>Publicación correspondiente al Equipo en <i>Procesado de Señal y Tecnologías de Comunicaciones</i></p>
<p>[14.-</p> <p>M. Fernández, S. Ver Hoeye, C. Vázquez, G. Hotopan, R. Cambior, F. Las Heras; "Optimization of the Synchronization Bandwidth of Rationally Synchronized Oscillators Based on Bifurcation Control", Progress in Electromagnetics Research, vol. 119, pp. 299-313, 2011, ISSN 1070-4698</p> <p>Número de citas: 4</p> <p>Factor de impacto de 5,298</p>

<p>Posición en JCR: ENGINEERING, ELECTRICAL & ELECTRONIC, posición 3 de 244</p> <p>Publicación correspondiente al Equipo en <i>Procesado de Señal y Tecnologías de Comunicaciones</i></p>
<p>[15.-</p> <p>W. Hu, M. Arrebola, R. Cahill, J. A. Encinar, V. Fusco, H. Gamble, Y. Álvarez, F. Las-Heras; "94 GHz dual-reflector antenna with reflectarray sub-reflector", IEEE Transactions on Antennas and Propagation, vol. 57, pp. 3043-3050, 2009, ISSN 0018-926X.</p> <p>Número de citas: 22</p> <p>Factor de impacto de 2,011</p> <p>Posición en JCR: ENGINEERING, ELECTRICAL & ELECTRONIC, posición 41 de 246</p> <p>Publicación correspondiente al Equipo en <i>Procesado de Señal y Tecnologías de Comunicaciones</i></p>
<p>[16.-</p> <p>R. Barrio, J. Parrondo, E. Blanco. "Numerical analysis of the unsteady flow in the near-tongue region in a volute-type centrifugal pump for different operating points," COMPUTERS & FLUIDS, vol.39, no.5, pp.859-870, May. 2010, ISSN: 0045-7930.</p> <p>Número de citas: 30 (Scopus)</p> <p>Factor de Impacto: 1.810</p> <p>Posición en JCR: MECHANICS: 25 de 132</p> <p>Publicación correspondiente al Equipo en <i>Análisis y Diseño de Máquinas y Sistemas de Fluidos</i></p>
<p>[17.-</p> <p>Barrio, R.; Fernandez, J.; Blanco, E.; Parrondo J. "Estimation of radial load in centrifugal pumps using computational fluid dynamics" EUROPEAN JOURNAL OF MECHANICS B-FLUIDS Vol. 30(3), pp. 316-324 DOI: 10.1016/j.euromechflu.2011.01.002. 2011</p> <p>Número de citas: 6 (Scopus)</p> <p>Factor de Impacto: 1.635</p> <p>Posición en JCR: MECHANICS 34 de 134</p> <p>Publicación correspondiente al Equipo en <i>Análisis y Diseño de Máquinas y Sistemas de Fluidos</i></p>
<p>[18.-</p> <p>M.J. Suárez, J.A. Gutiérrez, J. Pistono, E. Blanco. "CFD analysis of heat collection in a glazed gallery" ENERGY AND BUILDINGS, vol.43, no.1, pp.108-106, Enero 2011, ISSN: 0378-7788.</p> <p>Número de citas: 4 (Scopus)</p> <p>Factor de Impacto: 2.386</p> <p>Posición en JCR: ENGINEERING, CIVIL: 7 de 118</p>

<p>Publicación correspondiente al Equipo en <i>Análisis y Diseño de Máquinas y Sistemas de Fluidos</i></p>
<p>[19.- M.J. Suárez, C. Sanjuán, A.J. Gutiérrez, J. Pistono, E. Blanco. "Energy evaluation of a horizontal open joint ventilated facade" APPLIED THERMAL ENGINEERING, vol.37, pp.302-313, Mayo 2012, ISSN: 1359-4311. Factor de Impacto: 2.064 Posición en JCR: ENGINEERING, MECHANICAL: 11 de 122 Publicación correspondiente al Equipo en <i>Análisis y Diseño de Máquinas y Sistemas de Fluidos</i></p>
<p>[20.- Fernandez, F. J.; Prieto, M. M.; Suarez, I. "Thermodynamic analysis of high-temperature regenerative organic Rankine cycles using siloxanes as working fluids" ENERGY, vol.36, no.8, pp.5239-5249, Agosto 2011, ISSN: 0360-5442. Número de citas: 10 (Scopus) Factor de Impacto: 3.487 Posición en JCR: THERMODYNAMICS: 4 de 52 Publicación correspondiente al Equipo en <i>Recursos, Tecnología y Gestión Energética</i></p>
<p>[21.- Cancino-Solorzano, Yoreley; Gutierrez-Trashorras, Antonio J.; Xiberta-Bernat, Jorge. "Current state of wind energy in Mexico, achievements and perspectives" RENEWABLE & SUSTAINABLE ENERGY REVIEWS, vol.15, no.8, pp.3552-3557, Octubre 2011, ISSN: 1364-0321. Factor de Impacto: 6.018 Posición en JCR: ENERGY & FUELS: 4 de 81 Publicación correspondiente al Equipo en <i>Recursos, Tecnología y Gestión Energética</i></p>
<p>[22.- Fernandez, A. M.; Barriocanal, C.; Alvarez, R. "Pyrolysis of a waste from the grinding of scrap tyres" JOURNAL OF HAZARDOUS MATERIALS, vol.203, pp.236-243, Febrero 2012, ISSN: 0304-3894. Factor de Impacto: 4.173 Posición en JCR: ENGINEERING, CIVIL: 1 de 118 Publicación correspondiente al Equipo en <i>Recursos, Tecnología y Gestión Energética</i></p>
<p>[23.- Fernandez, A. M.; Barriocanal, C.; Diez, M. A.; Alvarez, R. "Influence of additives of various origins on thermoplastic properties of coal". FUEL, vol.88, no.12, pp. 2365-2372, Diciembre 2009, ISSN: 0016-2361. Número de citas: 9 (WoS)</p>

<p>Factor de Impacto: 3.248</p> <p>Posición en JCR: ENGINEERING, CHEMICAL: 13 de 133</p> <p>Publicación correspondiente al Equipo en <i>Recursos, Tecnología y Gestión Energética</i></p>
<p>[24.-</p> <p>Fermoso, Javier; Rubiera, Fernando; Chen, De. "Sorption enhanced catalytic steam gasification process: a direct route from lignocellulosic biomass to high purity hydrogen". ENERGY & ENVIRONMENTAL SCIENCE, vol.5, no.4, pp. 6358-6367, Abril 2012, ISSN: 1754-5692.</p> <p>Número de citas: 3 (WoS)</p> <p>Factor de Impacto: 9.610</p> <p>Posición en JCR: ENVIRONMENTAL SCIENCES: 1 de 205</p> <p>Publicación correspondiente al Equipo en <i>Recursos, Tecnología y Gestión Energética</i></p>
<p>[25.-</p> <p>Gil, M. V.; Casal, D.; Pevida, C.; Pis, J.J.; Rubiera, F. "Thermal behaviour and kinetics of coal/biomass blends during co-combustion". BIORESOURCE TECHNOLOGY, vol.101, no.14, pp. 5601-5608, Julio 2010, ISSN: 0960-8524.</p> <p>Número de citas: 42 (Scope)</p> <p>Factor de Impacto: 4.980</p> <p>Posición en JCR: AGRICULTURAL ENGINEERING: 1 de 12</p> <p>Publicación correspondiente al Equipo en <i>Recursos, Tecnología y Gestión Energética</i></p>

Relación de las 10 Tesis Doctorales más significativas de los últimos 5 años dirigidas por los profesores² del programa de doctorado

1) Título	[Compensación de Resonancias Acústicas en Lámparas de Descarga en Halogenuros Metálicos por Medio de Onda Cuadrada de Baja Frecuencia: Caracterización de Lámparas y Propuesta de Nuevas Topologías de Alimentación]
Doctorando	[Marco Antonio Dalla Costa]
Directores	[José Marcos Alonso Álvarez]
Fecha y calificación	[15/2/2008, Sobresaliente Cum-Laude]
Menciones (premio extraordinario,	[Mención Europea

² No es necesario que sean los profesores que avalan las líneas de investigación. La información completa sobre las Tesis Doctorales se debe incluir en el anexo.

mención europea, etc.)	Premio extraordinario de Doctorado de la Universidad de Ovied
Publicación más relevante derivada de la tesis³	[Dalla Costa, M.A.; Alonso, J.M.; Miranda, J.C.; Garcia, J.; Lamar, D.G.; , "A Single-Stage High-Power-Factor Electronic Ballast Based on Integrated Buck Flyback Converter to Supply Metal Halide Lamps," <i>IEEE Transactions on Industrial Electronics</i> , vol.55, no.3, pp.1112-1122, March 2008 Posición en categoría JCR "ENGINEERING, ELECTRICAL & ELECTRONIC": 4/245]

2) Título	[Aportaciones al Control Directo de Potencia de Rectificadores Activos Trifásicos]
Doctorando	[Joaquín González Norniella]
Directores	[José Manuel Cano Rodríguez]
Fecha y calificación	[22/3/2012, Apto Cum-Laude]
Menciones (premio extraordinario, mención europea, etc.)	[Mención Europea]
Publicación más relevante derivada de la tesis	[Norniella, J.G.; Cano, J.M.; Orcajo, G.A.; Garcia, C.; Pedrayes, J.F.; Cabanas, M.F.; Melero, M.G., "Analytic and Iterative Algorithms for Online Estimation of Coupling Inductance in Direct Power Control of Three-Phase Active Rectifiers, <i>IEEE Transactions on Power Electronics</i> , vol.26, no.11, pp.3298-3307, Nov. 2011 Posición en categoría JCR "ENGINEERING, ELECTRICAL & ELECTRONIC": 7/245]

3) Título	[TECNICAS AVANZADAS DE PERFILOMETRIA ÓPTICA IN-SITU BASADA EN INTERFEROMETRÍA DE DESPLAZAMIENTO LATERAL PARA MEDIDAS SUBMICROMÉTRICAS]
Doctorando	[María Frade Rodríguez]
Directores	[José María Enguita González]
Fecha y calificación	[26/10/2012, Apto – Cum Laude]
Menciones (premio extraordinario, mención europea, etc.)	[Mención Europea]

³ Sólo una publicación. La relación completa de publicaciones de las Tesis se debe incluir en el anexo.

Publicación más relevante derivada de la tesis	[Álvarez, I.; Enguita, J.M.; Frade, M.; Marina, J.; Ojea, G. On-Line Metrology with Conoscopic Holography: Beyond Triangulation. Sensors 2009, 9, 7021-7037 Posición en categoría JCR "Instruments & Instrumentation": 11/58]
---	--

4) Título	[Estimación de la posición y alternativas de control de un sistema de cojinetes magnéticos]
Doctorando	[Islam El-Sayed Mahmoud]
Directores	[Fernando Briz de Blanco, Pablo García]
Fecha y calificación	[20/12/2012, Apto - Cum Laude]
Menciones (premio extraordinario, mención europea, etc.)	[...]
Publicación más relevante derivada de la tesis	[Garcia, P.; Guerrero, J.M.; El-Sayed Mahmoud, I.; Briz, F.; Reigosa, D.D.; , "Impact of Saturation, Current Command Selection, and Leakage Flux on the Performance of Sensorless-Controlled Three-Pole Active Magnetic Bearings, <i>IEEE Transactions on Industry Applications</i> , vol.47, no.4, pp.1732-1740, July-Aug. 2011 Posición en categoría JCR " ENGINEERING, MULTIDISCIPLINARY": 11/90]

5) Título	[OPTIMIZACIÓN EN ESPACIO DE ESTADOS DEL FUNCIONAMIENTO EN MODO AUTÓNOMO DE UNA MICRORRED]
Doctorando	[Cristina González Morán]
Directores	[Domingo Guzmán Díaz González]
Fecha y calificación	[19/11/2010, Sobresaliente – cum Laude]
Menciones (premio extraordinario, mención europea, etc.)	[...]
Publicación más relevante derivada de la tesis	[Diaz, G.; Gonzalez-Moran, C.; Gomez-Aleixandre, J.; Diez, A.; , "Complex-Valued State Matrices for Simple Representation of Large Autonomous Microgrids Supplied by PQ and Vf Generation," <i>IEEE Transactions on Power Systems</i> , vol.24, no.4, pp.1720-1730, Nov. 2009 Posición en categoría JCR "ENGINEERING, ELECTRICAL &

	ELECTRONIC": 27/245]
--	----------------------

6) Título	[Técnicas de Reconstrucción de Fuentes Electromagnéticas en el Problema Inverso de Radiación en Dominios Arbitrarios de Campo y de Fuente]
Doctorando	[Yuri Álvarez López]
Directores	[Fernando Las-Heras Andrés]
Fecha y calificación	[15/12/2009, Sobresaliente – cum laude]
Menciones (premio extraordinario, mención europea, etc.)	[Premio Extraordinario]
Publicación más relevante derivada de la tesis	[Álvarez Y., Las-Heras F., Pino M. R.; "On the Comparison Between the Spherical Wave Expansion and the Sources Reconstruction Method" IEEE Transactions on Antennas and Propagation, vol. 56, pp. 3337-3341, 2008. Posición en categoría JCR "ENGINEERING, ELECTRICAL & ELECTRONIC": 44/245]

7) Título	[Análisis del comportamiento térmico y fluido-dinámico de las fachadas ventiladas de junta abierta]
Doctorando	[Cristina San Juan Guita]
Directores	[Eduardo Blanco Marigorta, M ^a Rosario Heras Celemín]
Fecha y calificación	[30/03/2012, Apto – cum laude]
Menciones (premio extraordinario, mención europea, etc.)	[..]
Publicación más relevante derivada de la tesis	[C. Sanjuán, M.J. Suárez, E. Blanco, M.R. Heras. "Development and experimental validation of a simulation model for open joint ventilated facades". ENERGY AND BUILDINGS, Vol. 43 (12), pp. 3446-3456. Diciembre 2011. DOI: 10.1016/j.enbuild.2011.09.005. Posición en categoría JCR "ENGINEERING, CIVIL": 7 de 118]

8) Título	[Modelo de predicción eólica a escala local con análisis del régimen de vientos. Aplicación a los parques eólicos a instalar en el estado de Veracruz]
------------------	--

Doctorando	[Yoreley Cancino Solórzand]
Directores	[Jorge Xiberta Bernat]
Fecha y calificación	[07/11/2009, Sobresaliente cum laude]
Menciones (premio extraordinario, mención europea, etc.)	[..]
Publicación más relevante derivada de la tesis	[Cancino-Solorzano, Yoreley; Villicana-Ortiz, Eunice; Gutierrez-Trashorras, Antonio J.; Xiberta-Bernat, Jorge. "Electricity sector in Mexico: Current status. Contribution of renewable energy sources". RENEWABLE & SUSTAINABLE ENERGY REVIEWS, Vol. 14 (1), pp. 454-461. Enero 2010. DOI: 10.1016/j.rser.2009.07.022 . Posición en categoría JCR "ENERGY & FUELS": 4 de 81.]

9) Título	[Utilización de fuentes de carbono alternativas para la fabricación de coque siderúrgico]
Doctorando	[Ana María Fernández Fernández]
Directores	[Carmen Barriocanal Rueda y Ramón Álvarez García]
Fecha y calificación	[18/09/2012, Apto cum laude]
Menciones (premio extraordinario, mención europea, etc.)	[..]
Publicación más relevante derivada de la tesis	[Fernandez, A. M.; Barriocanal, C.; Alvarez, R. "Pyrolysis of a waste from the grinding of scrap tyres" JOURNAL OF HAZARDOUS MATERIALS, vol.203, pp.236-243. Febrero 2012. DOI: 10.1016/j.jhazmat.2011.12.014 Posición en categoría JCR " ENGINEERING, CIVIL": 1 de 118]

10) Título	[Captura de CO2 mediante oxidación. Aplicación de técnicas de fluidodinámica computacional]
Doctorando	[Lucía Álvarez González]
Directores	[Covadonga Pevida García, Fernando Rubiera González y José Juan Pis Martínez]
Fecha y calificación	[26/10/2012, Apto cum laude]
Menciones (premio extraordinario,	[Mención de doctorado europeo]

mención europea, etc.)	
Publicación más relevante derivada de la tesis	[Alvarez, L.; Gharebaghi, M.; Pourkashanian, M.; Williams, A.; Riaza, J.; Pevida, C.; Pis, J. J.; Rubiera, F. "CFD modelling of oxy-coal combustion in an entrained flow reactor". FUEL PROCESSING TECHNOLOGY, Vol. 92 (8), pp. 1489-1497. Agosto 2011. DOI: 10.1016/j.fuproc.2011.03.010 Posición en categoría JCR "ENGINEERING, CHEMICAL": 15 de 133]

Descripción de los mecanismos habilitados para colaboraciones externas

Las principales colaboraciones externas del programa son:

- 1) Colaboración del Instituto Nacional del Carbón (INCAR-CSIC), Departamento de Recursos, Tecnología y Gestión Energética.
 - Personal colaborador: Carmen Barriocanal Rueda (CT), M^a Antonia Díez (IC), Covadonga Pevida (IC), José Juan Pis (PI) y Fernando Rubiera (IC). Todos ellos son investigadores de prestigio y reconocimiento internacional en el campo energético, participando habitualmente en comités internacionales.
 - Objeto de la colaboración: A) Dirección de tesis en la línea de investigación de “Recursos, Tecnología y Gestión Energética”, aprovechando los laboratorios y medios disponibles en el instituto. B) Apoyo para actividades de formación específicas relacionadas con dichas líneas.
 - Mecanismo de colaboración: Convenio suscrito entre el INCAR y la UO para la participación activa de personal del INCAR como profesorado del programa de doctorado en Energía y Control de Procesos. Ya se cuenta con el antecedente del convenio para la participación de personal del INCAR como profesorado del Máster Universitario en Ingeniería Energética de la UO (véase criterio 1 de la memoria).
 - Acciones de movilidad: no se necesitan, pues el INCAR se encuentra en Lugones, Asturias, a 5 km de Oviedo.
- 2) Colaboración de la Universidad de Extremadura, Departamento de Ingeniería Mecánica, Energética y de los Materiales.
 - Personal colaborador: Joaquín Fernández Francos (TU). Investigador de larga trayectoria, figura en el panel de expertos para evaluación de proyectos del 7º Programa Marco de investigación de la UE en el campo temático de Energía.
 - Objeto de la colaboración: A) Dirección de tesis en la línea de investigación de “Análisis y Diseño de Máquinas y Sistemas de Fluidos”; eventualmente se podrá aprovechar el equipamiento informático para computación paralelizada a distancia de que se dispone en dicho departamento de la UEx. B) Impartición de charlas o seminarios relacionados con actividades de formación específicas relacionada con esa línea.
 - Mecanismo de colaboración: Convenio suscrito entre la Universidad de Extremadura y la UO para la participación activa de personal de la UEx como profesorado del programa de doctorado en Energía y Control de Procesos. Como antecedentes se tienen las habituales y sostenidas colaboraciones del Dr. Joaquín Fernández con el grupo de investigación del área de Mecánica de Fluidos de la UO a nivel de proyectos, publicaciones y dirección de tesis doctorales (véase criterio 1 de la memoria).
 - Acciones de movilidad: actualmente el Dr. Joaquín Fernández ya figura como investigador externo del proyecto de la UO financiado por el MEC de referencia DPI-2012-36464, titulado

“Comunicación por ondas de presión en tuberías de agua”, cuyo IP es Eduardo Blanco (UO), con duración de enero 2013 a diciembre 2015. En consecuencia para el programa de doctorado se aprovecharán los viajes que este investigador ya va a realizar a la UO en relación con dicho proyecto. No se necesitan pues otras acciones de movilidad específicas.

3) Colaboración del Laboratorio Nacional de Fusión por Confinamiento Magnético (CIEMAT-LNF).

- Personal colaborador: Luis Ángel Sedano Miguel. Director de la *Breeder Blanket Technologies R&D Unit* de 2008 a 2012. Responsable de numerosos proyectos europeos y participante en comités científicos internacionales en el campo de la Fusión.
- Objeto de la colaboración: A) Dirección de tesis en la línea de investigación de “Recursos, Tecnología y Gestión Energética”. B) Impartición de charlas o seminarios relacionados con las actividades de formación específicas relacionadas con dichas líneas.
- Mecanismo de colaboración: Convenio suscrito entre el CIEMAT-LNF y la UO para la participación activa de personal del LNF como profesorado del programa de doctorado en Energía y Control de Procesos. Como antecedente se tiene la participación habitual del Dr. Luis Ángel Sedano como conferenciante externo en el I Máster Universitario en Ingeniería Energética de la UO.
- Acciones de movilidad: se prevé aprovechar los viajes que con carácter periódico ya viene realizando el Dr. Luis Ángel Sedano a la UO. En caso de necesidad se solicitarían ayudas a través de las convocatorias para movilidad de profesorado de Master y postgrado.

4) Colaboraciones con centros extranjeros. Como se ha expuesto en el criterio 1, apartado 1.4 “Colaboraciones”, las distintas líneas del programa cuentan con antecedentes de colaboración habitual y sostenida con muy diversas universidades e instituciones de investigación internacionales, que, en muchos casos, figuran en primeros puestos de las clasificaciones de excelencia académica e investigadora a nivel mundial. En algunos casos dichas colaboraciones se sustentan bajo convenios específicos de investigación, en otros se relacionan con la organización conjunta de estudios de postgrado, y en otros, aun sin convenio específico, la colaboración queda de manifiesto en las numerosas publicaciones conjuntas con investigadores de la UO. Esta red de colaboraciones facilitará la admisión de los doctorandos del programa de “Energía y Control de Procesos” para la realización de estancias provechosas en centros de prestigio, como de hecho ya se viene haciendo según se deduce de lo expuesto en el apartado 1.4 de la memoria.

Al margen de las colaboraciones indicadas, en este momento no hay previsión de participación de investigadores extranjeros concretos como profesores investigadores del programa.]

6.2 Mecanismos de cómputo de la labor de tutorización y dirección de tesis doctorales

La Universidad de Oviedo viene reconociendo la labor de dirección de las tesis doctorales en el cómputo de la dedicación docente de su profesorado tal como se recoge en su plan de ordenación docente anual.

En concreto, para el curso académico 2013-14 se computará de la siguiente manera:

- Por cada doctorando tutelado, según lo previsto en el Real decreto 99/2011, de 28 de enero, se reconocerá 1 hora al tutor, siempre que no sea el director de la Tesis con un máximo de 10 horas dentro de cada curso académico.
- Por la dirección de cada Tesis Doctoral, defendida en los dos últimos años, se reconocerán 20 horas en la dedicación docente con un máximo de 60 horas dentro de cada curso académico. En el caso de la dirección compartida, el reconocimiento docente se distribuirá proporcionalmente entre los directores. El máximo de horas que se imputará a cada profesor por este concepto será de 60 horas dentro de cada curso académico.
- El profesor que sea coordinador de un Programa de Doctorado regulado por el Real Decreto 99/2011, de 28 de enero, tendrá un reconocimiento de 50 horas en su dedicación docente por curso académico.

7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

7.1. Justificación de la adecuación de los medios materiales y servicios disponibles

Descripción de los medios materiales y servicios disponibles (laboratorios y talleres, biblioteca, acceso a bases de datos, conectividad, etc.)

Laboratorios:

Los grupos de investigación involucrados en el programa de doctorado disponen de la infraestructura y los medios materiales necesarios para el desarrollo de las tesis en todas las líneas y sublíneas propuestas. La siguiente tabla recoge los laboratorios disponibles, su superficie, así como las sublíneas de investigación en las que participan. Se dispone de un total de 25 (DIEECS, añadir energía) laboratorios, con una superficie estimada de 5000 metros cuadrados.

Para cada laboratorio, se indica posteriormente el equipamiento principal. Es importante reseñar que la mayoría de los laboratorios se encuentran en el Campus de Gijón, por lo que el hecho de que haya sublíneas que se desarrollen en varios laboratorios no implica en la práctica una disgregación de los grupos de investigación y/o de sus medios materiales.

Ubicación	Superficie (m ²)	Sublíneas
2.B.04	50	<ul style="list-style-type: none"> • Accionamientos Eléctricos • Sistemas eléctricos de transmisión y distribución de energía • Sistemas de almacenamiento de energía
Laboratorio convertidores de media tensión - Nuevo edificio de Servicios Científico-Técnicos	100	<ul style="list-style-type: none"> • Accionamientos Eléctricos • Sistemas eléctricos de transmisión y distribución de energía
4.B.07	180	<ul style="list-style-type: none"> • Accionamientos Eléctricos • Sistemas eléctricos de transmisión y distribución de energía • Microrredes • Integración de energías renovables
3.B.14	45	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas electrónicos de alta tensión y potencia
3.1.03	50	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas Electrónicos de Alimentación
3.1.07	40	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas Electrónicos de Alimentación
3.B.13	60	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas Electrónicos de Alimentación
3.2.06	80	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de Electrónicos para Iluminación

Recursos Materiales y Servicios

		<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de Almacenamiento de Energía • Electrónica Industrial • Sistemas eléctricos de transmisión y distribución de energía
3.2.05	50	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de Almacenamiento de Energía
Laboratorio almacenamiento - Nuevo edificio de Servicios Científico-Técnicos	100	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de Almacenamiento de Energía
3.B.08	210	<ul style="list-style-type: none"> • Electrónica Industrial
3.1.04	140	<ul style="list-style-type: none"> • Electrónica Industrial
4.B.03	300	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico y Ensayo de Máquinas e Instalaciones Eléctricas
Laboratorio de media tensión, nuevo edificio de Servicios Científico-Técnicos	100	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico y Ensayo de Máquinas e Instalaciones Eléctricas
4.2.36-37	100	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico y Ensayo de Máquinas e Instalaciones Eléctricas
2.B.04	100	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisión, Inspección y Mejora de Procesos y Sistemas
2.1.16	50	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisión, Inspección y Mejora de Procesos y Sistemas
2.1.15	50	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisión, Inspección y Mejora de Procesos y Sistemas • Instrumentación electrónica y sensores
2.2.11	50	<ul style="list-style-type: none"> • Ingeniería de Automatización, Robótica y Control de Procesos
2.2.16	50	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisión, Inspección y Mejora de Procesos y Sistemas • Ingeniería de Automatización, Robótica y Control de Procesos
2.B.I (piso piloto domótico)	25	<ul style="list-style-type: none"> • Ingeniería de Automatización, Robótica y Control de Procesos
2.B.02	90	<ul style="list-style-type: none"> • Ingeniería de Automatización, Robótica y Control de Procesos
2.B.08 (Laboratorio FMS-200)	35	<ul style="list-style-type: none"> • Ingeniería de Automatización, Robótica y Control de Procesos
3.B.11 y 3.B.12	50	<ul style="list-style-type: none"> • Instrumentación electrónica y sensores • Supervisión, Inspección y Mejora de Procesos y Sistemas
Laboratorios Edificio Polivalente	320	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño, análisis y optimización de antenas, dispositivos y circuitos en bandas desde microondas a terahercios • Algoritmos y tecnologías de electromagnetismo inverso para "imaging" y medida de antenas. • Electromagnetismo computacional para caracterización de comunicaciones en entornos complejos • Teoría y tratamiento avanzado de señal.

LABORATORIOS EN EL EDIFICIO DEPARTAMENTAL ESTE (ENERGÍA):

Ubicación	Superficie (m ²)	Sublineas
Laboratorio de Motores y Termodinámica (Módulo 01, planta baja)	600	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnologías limpias para el aprovechamiento eficaz de fuentes de energía convencionales y alternativas. • Generación y conversión a partir de fuentes de energía fluidodinámica o térmica. • Aprovechamiento de energía residual en industrias de proceso continuo. • Ingeniería energética en la edificación y arquitectura bioclimática.
Laboratorio de Hidrodinámica (Módulo 02, planta baja)	600	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis y diseño aeroacústico de turbomáquinas axiales y centrífugas • Excitación fluidodinámica de ruido y vibraciones por interacción flujo-estructura. • Sistemas de conversión y aprovechamiento de energía fluidodinámica.
Laboratorio de Aerodinámica (Módulo 02, planta baja)	600	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis y diseño aeroacústico de turbomáquinas axiales y centrífugas • Excitación fluidodinámica de ruido y vibraciones por interacción flujo-estructura.
Laboratorios de Cálculo Científico (varias salas en Módulo 00, primera planta)	80	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis y diseño aeroacústico de turbomáquinas axiales y centrífugas • Excitación fluidodinámica de ruido y vibraciones por interacción flujo-estructura. • Modelado de flujos complejos y de campos acústicos.

Laboratorio 2.B.4 (edificio 2 sedes departamentales campus de Gijón)

Equipo de investigación: Máquinas eléctricas y sistemas eléctricos de potencia

Superficie estimada: 50 m²

Equipamiento principal:

- Convertidores de potencia trifásicos, hasta 600 V, 50 kW
- Fuentes de alimentación DC hasta 700 V, 15 kW
- Bancadas de motores de inducción e imanes permanentes, hasta 50 kW
- Almacenador de energía cinético

Recursos Materiales y Servicios

- Ordenadores con software de modelado, análisis y simulación: PSIM, MAtlab-Simulink, Digsilent, modelado por elementos finitos FLUX2D
- Instrumentación y equipos de medida: osciloscopios, sensores, cámara termográfica,

Líneas/sublíneas en las que participa:

- Accionamientos Eléctricos
- Sistemas eléctricos de transmisión y distribución de energía
- Sistemas de almacenamiento de energía

Laboratorio de media tensión, Nuevo edificio de Servicios Científico-Técnicos del Campus de Gijón

Equipo de investigación: Máquinas eléctricas y sistemas eléctricos de potencia

Superficie estimada: 100 m²

Equipamiento principal:

- Fuente de alimentación DC hasta 4kV, 150 kW
- Convertidor de potencia trifásico multinivel, 4 kV, 150 kW
- Bancadas con motor inducción 3 kV, 90 kW
- Ordenadores & Instrumentación

Líneas/sublíneas en las que participa:

- Accionamientos Eléctricos
- Sistemas eléctricos de transmisión y distribución de energía

Laboratorio 4.B.07 (edificio 4 sedes departamentales campus de Gijón)

Equipo de investigación: Máquinas eléctricas y sistemas eléctricos de potencia

Superficie estimada: 180 m²

Equipamiento principal:

- Convertidores de potencia trifásicos, hasta 600 V, 90 kW
- Fuentes de alimentación DC hasta 700 V, 15 kW
- Bancadas de motores de inducción e imanes permanentes, hasta 55 kW
- Bancada de simulación eólica con motor doblemente alimentado, hasta 15kW
- Grupo electrógeno, 100kVA.
- Ordenadores con software de modelado, análisis y simulación: PSIM, MAtlab-Simulink, Digsilent, modelado por elementos finitos FLUX2D y JMAG
- Instrumentación y equipos de medida: osciloscopios y sensores.

Líneas/sublíneas en las que participa:

- Accionamientos Eléctricos
- Sistemas eléctricos de transmisión y distribución de energía
- Microrredes
- Integración de energías renovables

Laboratorio 3.B.14 (edificio 3 sedes departamentales campus de Gijón)

Equipo de investigación: Conversión de Energía Eléctrica y Sistemas de Potencia

Superficie estimada: 45 m²

Equipamiento principal:

- 6813B AC Power source/Analyzer
- 6674A Fuente de alimentación DC Agilent
- 4194A HP Analizador Ganancia/fase
- 4294A Agilent Analizador de precisión Ganancia/fase
- Ordenadores con software de modelado, análisis y simulación: PSIM, MAtnlab-Simulink y modelado por elementos finitos
- PZ4000 Yokogawa Analizador de Potencia
- PLW45K-600-1000E Carga 600V-1000^a
- Carga de alta tensión 10kW 80kV
- Divisor resistivo 120kV
- Instrumentación y equipos de medida: osciloscopios, sensores, cámara termográfica,

Líneas/sublíneas en las que participa:

- Sistemas electrónicos de alta tensión y potencia

Laboratorio 3.1.03 (edificio 3 sedes departamentales campus de Gijón)

Equipo de investigación: Conversión de Energía Eléctrica y Sistemas de Potencia

Superficie estimada: 50 m²

Puestos de trabajo estimados: 8

Líneas/sublíneas en las que participa:

- Sistemas Electrónicos de Alimentación

Laboratorio 3.1.07 (edificio 3 sedes departamentales campus de Gijón)

Equipo de investigación: Conversión de Energía Eléctrica y Sistemas de Potencia

Superficie estimada: 40 m²

Puestos de trabajo estimados: 6

Recursos Materiales y Servicios

Líneas/sublíneas en las que participa:

- Sistemas Electrónicos de Alimentación

Laboratorio 3.B.13 (edificio 3 sedes departamentales campus de Gijón)

Equipo de investigación: Conversión de Energía Eléctrica y Sistemas de Potencia

Superficie estimada: 40 m²

Puestos de trabajo estimados: 6

Líneas/sublíneas en las que participa:

- Sistemas Electrónicos de Alimentación

Laboratorio 3.B.13 (edificio 3 sedes departamentales campus de Gijón)

Equipo de investigación: Conversión de Energía Eléctrica y Sistemas de Potencia

Superficie estimada: 20 m²

Puestos de trabajo estimados: 2

Equipamiento principal de los laboratorios:

- Osciloscopios digitales de hasta 4Ms.
- Fuentes programables de alterna de hasta 2,3 kW.
- Fuentes de continua de diferentes rangos de tensión hasta 2kW.
- Medidor de precisión de impedancias.
- Analizador de espectros de 20Hz a 200 MHz.
- Instrumental variado: sondas de corriente, generadores de funciones, polímetros, etc..

Líneas/sublíneas en las que participa:

- Sistemas Electrónicos de Alimentación

Laboratorio 3.2.06 (edificio 3 sedes departamentales campus de Gijón)

Equipo de investigación: Conversión de Energía Eléctrica y Sistemas de Potencia

Superficie estimada: 80 m²

Equipamiento principal:

- Fotómetro de esfera Ulbricht 2m Labsphere.
- Fotómetro/Radiómetro Tektronix.
- Espectrómetro Labsphere.
- Espectrómetro Oriel.
- Fuentes de corriente y Lámparas patrón.

- Sondas de alta tensión.
- Amplificador de radiofrecuencia.
- Analizador de impedancias.
- Analizador de espectros.
- Fuentes de alimentación HP programables.
- Fuente de tensión emulador de panel solar fotovoltaico
- Osciloscopios y demás instrumental variado

Líneas en las que participa:

- Sistemas de Electrónicos para Iluminación
- Sistemas de Almacenamiento de Energía
- Electrónica Industrial
- Sistemas eléctricos de transmisión y distribución de energía

Laboratorio 3.2.05 sedes departamentales y Edificio Servicio científico técnicos, Campus Universitario de Gijón.

Equipo de investigación: Conversión de Energía Eléctrica y Sistemas de Potencia

Superficie estimada: 50 m² Edificio departamental, Laboratorio 3.2.05

100 m² Edificio de Servicios Científico-Técnicos

Equipamiento:

- Bancos de ensayo configurables con el siguiente equipamiento:
 - Fuentes de alimentación DC programables con precisión de programación en tensión de 0,04% y en corriente de 0,1%:
 - 0 a 40 V, 0 a 128 A , 5000W
 - 0 a 8 V, 0 a 580 A, 5000W
 - Fuente de alimentación DC programable (60 V y 220 A, 13,3 kW) de precisión en programación 0,4% en tensión y 0,6% en corriente.
 - 4 mainframe para albergar módulos de cargas electrónicas programables DC con: 9 módulos de 60 V, 120 A y 600 W
1 módulo de 150 V, 60 A, 500 W.
 - 4 sistemas de adquisición automática de datos
 - 1 cámara de vídeo termográfica

Recursos Materiales y Servicios

- 3 cámaras isotérmicas programables para ensayos a temperatura ambiente controlada de las siguientes capacidades:
 - 12m³ control de temperatura entre -20°C y 60°C
 - 1m³ control de temperatura entre 0°C y 60°C
 - 0,1m³ control de temperatura entre 0°C y 60°C
- Sensores de temperatura, presión y gas.
- Ordenadores para el control y monitorización de los ensayos con software LabView
- Ordenadores para el análisis de los datos con Matlab 2010.
- Bancos de ensayo comerciales
 - Arbin BT 2000
 - PEC SBT 10050 de 60kW (En edificio de Servicios Científico-Técnicos)
- Equipamiento de laboratorio:
 - Fuentes de alimentación variables y reguladas
 - Equipo de medida (V, I y R) de alta precisión en 4 cuadrantes
 - Osciloscopios digitales
- Equipamiento para pruebas en campo:
 - Vehículos eléctricos
 - Coche eléctrico con 2 sistemas de baterías (Pb-ácido y Li-ión) y sus equipos de carga, monitorización y control
 - Silla de ruedas eléctrica
 - Scooter eléctrico
 - Sistemas portátiles de medida
 - Osciloscopios y multímetros
 - Sistema comercial de adquisición de datos
 - Diseño a medida con comunicación inalámbrica
- Estaciones de recarga para vehículos eléctricos

Líneas/sublíneas en las que participa:

- Sistemas de Almacenamiento de Energía

Laboratorio 3.B.08 (edificio 3 sedes departamentales Campus de Gijón)

Equipo de investigación: Conversión de Energía Eléctrica y Sistemas de Potencia

Superficie estimada: 210 m²

Equipamiento principal:

Equipo para ensayos de inmunidad conducida (incluyendo ensayos de campos electromagnéticos y descargas electrostáticas):

- Simulador Modular UltraCompacto de Ráfagas (4.4kV), Surges (4kV) y Fallos de Alimentación Monofásicos EMTEST modelo UCS 500M4
- Software de Ensayos IEC EMTEST modelo ISMIEC.
- Transformador de Corriente 0-30A EMTEST modelo MC2630
- Antena de Lazo Magnético de 1 m² EMTEST modelo MS100
- Pinza de Acoplo Capacitivo EMTEST modelo HFK.
- Kit Completo de Verificación EMTEST modelo CA EFT KIT.
- Red Externa de Acoplo/Desacoplo de surges hasta 4kV sobre líneas de E/S EMTEST modelo CNV 508A.
- Pistola HAEFELY PESD 1600 (16Kv)

Equipo para ensayos de inmunidad conducida (incluyendo ensayos de campos electromagnéticos y descargas electrostáticas):

- Red de Acoplo/Desacoplo Trifásica 3x44V/32A para pulsos de hasta 4,4kV EMTEST modelo CNI 503A2.
- Simulador de fallos de alimentación trifásico 3x440V/32A EMTEST modelo PFS503SI
- Software de Ensayos IEC EMTEST modelo ISMIEC
- Variac Motorizado Trifásico 3x0-260v/32A EMTEST modelo MMV3P2632.
- Rack de Integración del Sistema de Ensayos Trifásico EMTEST modelo MRAC3P.
- Simulador de Onda Compacto 75W, 9kHz - 250MHz
- Medidor de Potencia adicional integrado en CWS 500C
- Software de Ensayos para controlar remotamente CWS 500C
- Atenuador de 6dB y 75W
- Red de Acoplo/Desacoplo y adaptadores de calibración diversos

Equipo para ensayos de emisión conducida:

- Receptor EMI ESPC 150kHz-1GHz de Rohde & Schwarz
- LISN ENV 4200 trifásica 200A Emco
- LISN monofásica EMC Model 3810/2.

Equipo para ensayos de emisión conducida:

- Sonda de Monitorización de Corriente

Recursos Materiales y Servicios

- Analizador de Armónicos y Flicker trifásico (6canales)
- Impedancia Flicker Artificial Trifásica hasta 32 Amperios
- Rack de 19" y 25 HU para Sistema de Medida de Armónicos y Flicker
- Fuente de alimentación AC Trifásica 20kVA (3x400V/32A)
- Trafo 3f 25 KVA 400/400 aislado

Equipo para ensayos de inmunidad radiada:

- Generador de señal AGILENT 8648D
- Amplificador de potencia PRANA A32MT215 150W 80MHz-1GHz (10V/m)
- Amplificador de potencia MILMEGA AS0102-55
- Software de medida Newe-Tec RSUS v2.x
- Sonda Isotrópica Holaday HI-6005
- Interfaz de Fibra Óptica a RS-232 ETS-HOLADAY HI4413P
- Medidor de potencia Agilent E4419B
- 2 Sensores de potencia Agilent 8482^a
- Acoplador bidireccional interno Prana AP32DT214/OPT001
- Acoplador bidireccional interno Milmega AS0102-55 Option3a.
- Cables y adaptadores de RF Epirsa rg214 N-N
- Cámara anecoica supercompacta M-CDC ALBATROS
- Antena Ultralog HL562

Equipo para ensayos de emisión radiada:

- Cámara anecoica supercompacta M-CDC ALBATROS
- Receptor EMI ESPC 150kHz-1GHz de Rohde & Schwarz
- Antena Ultralog HL562
- Software ESPC-K1
- Controlador de mesa y altura de antena
- Sonda de campo cercano HP11940A (30MHz- 1GHz)
- Sonda de campo cercano HP11941A (9KHz-30MHz)
- Antena Bicónica EMCO93//0B (HP11955)
- Antena Log Periódica EMCO93146(HP11956A)
- Trípode para Antena HP11968C EMCO TR-3
- Generador de Ruido NE3000 (9kHz-1GHz)

Líneas/sublíneas en las que participa:

- Electrónica Industrial

Laboratorio 3.1.04 (edificio 3 sedes departamentales campus de Gijón)

Equipo de investigación: Conversión de Energía Eléctrica y Sistemas de Potencia

Superficie estimada: 140 m²

Equipamiento principal:

- 6674A Fuente de alimentación DC Agilent
- 4194A HP Analizador Ganancia/fase
- 4294A Agilent Analizador de precisión Ganancia/fase
- Ordenadores con software de modelado, análisis y simulación: PSIM, MATLAB-Simulink y modelado por elementos finitos

Líneas/sublíneas en las que participa:

- Electrónica Industrial

4.B.03 Laboratorio de Investigación de Máquinas e Instalaciones Eléctricas

Equipo de investigación: Modelado, Inspección, Diagnóstico y, Automatización de Sistemas

Superficie aproximada: 300m²

Equipamiento principal:

- Sistema EDA para la evaluación del aislamiento en máquinas eléctricas rotativas.
- Meghómetros digitales de hasta 2kV con medida de las corrientes de absorción.
- Equipo para la realización de ensayos de impulsos de choque hasta 15kV.
- Equipo para la realización de ensayos de sobretensión controlada con Corriente continua hasta 15kV.
- Puente digital automático para la medida de capacidad y tangente de delta.
- Fuente de alta tensión (12kV) regulable con un nivel máximo de 100pC de descargas parciales a plena carga.
- Equipo digital para la medida de descargas parciales.
- Puente de Kreuger para la medida de descargas parciales.
- Subestación propia de 800kVA, 6kV con cabinas en SF6 y bancada y freno para el ensayo en laboratorio de motores de hasta 300CV.
- Freno de polvo magnético controlado desde PC para el ensayo de motores de hasta 30kW.

Recursos Materiales y Servicios

- Nanoamperímetro digital para la medida de corrientes de absorción dieléctrica.
- Analizador digital de potencia.
- Analizador de potencia para exteriores.
- Analizador dinámico de señales.
- Colector portátil para medida de vibraciones.
- Instrumentación electrónica y equipos informáticos.
- Transformadores y motores preparados para ensayos.
- Analizador de redes Dranetz PX5 de ocho canales

Líneas/sublíneas en las que participa:

- Diagnóstico y Ensayo de Máquinas e Instalaciones Eléctricas

Laboratorio de media tensión, nuevo edificio de Servicios Científico-Técnicos del Campus de Gijón

Superficie estimada: 100 m²

Equipamiento principal:

- Generador de ondas de choque hasta 400kV.

Líneas/sublíneas en las que participa:

- Diagnóstico y Ensayo de Máquinas e Instalaciones Eléctricas

Laboratorio 4.2.36-37 (edificio 4 de las sedes departamentales del Campus de Gijón)

Superficie estimada: 100 m²

Equipamiento principal:

- Fuente trifásica programable de 17,75kVA.
- Plataforma para el *prototipado* rápido de control y *Hardware-in-the-loop*.
- Estaciones de Trabajo

Líneas/sublíneas en las que participa:

- Diagnóstico y Ensayo de Máquinas e Instalaciones Eléctricas

Laboratorio 2.B.4 (edificio 2 sedes departamentales campus de Gijón)

Equipo de investigación: Modelado, Inspección, Diagnóstico y, Automatización de Sistemas

Superficie estimada: 100 m²

Equipamiento principal:

- Tren de rodillos a escala industrial, dotado de puente grúa 3D, variadores para el control de rodillos y rodillos de alta velocidad.
- Bancada de motor de inducción para análisis de vibraciones.

Líneas/sublíneas en las que participa:

- Supervisión, Inspección y Mejora de Procesos y Sistemas

Laboratorio de Visión 2.1.16 (edificio 2 sedes departamentales campus de Gijón)

Equipo de investigación: Modelado, Inspección, Diagnóstico y, Automatización de Sistemas

Superficie estimada: 50 m²

Equipamiento principal:

- Equipamiento óptico y optomecánico para la realización de prototipos de sistemas de inspección visual.
- Cámaras de visión artificial, láseres y sistemas de iluminación.
- Sensores basados en holografía conoscópica con capacidad de realizar medidas de muy alta precisión (submicrométrica) sin contacto.

Líneas/sublíneas en las que participa:

- Supervisión, Inspección y Mejora de Procesos y Sistemas

Laboratorio 2.1.15 (edificio 2 sedes departamentales campus de Gijón)

Equipo de investigación: Modelado, Inspección, Diagnóstico y, Automatización de Sistemas

Superficie estimada: 50 m²

Equipamiento principal:

- Sistema multisensor de medida inercial de Xsens Technologies para la captura del movimiento 3D.
- Sensores inerciales portátiles con GPS y un grado de protección IP65.
- Instrumentación electrónica: sensores acelerómetros y giróscopos MEMS, de campo magnético, resistencias de flexión, sensores de fuerza, etc.
- Tarjetas de adquisición de señal y registradores de señal en formato SD, osciloscopios, fuentes de alimentación, osciloscopios, etc.
- Casco EPOC de interfaz cerebro-computador de eMotiv.
- Brújula magnética de precisión para navegación en interiores.

Líneas/sublíneas en las que participa:

- Supervisión, Inspección y Mejora de Procesos y Sistemas

Recursos Materiales y Servicios

- Instrumentación electrónica y sensores

Laboratorio 2.2.11 (edificio 2 sedes departamentales campus de Gijón)

Equipo de investigación: Modelado, Inspección, Diagnóstico y, Automatización de Sistemas

Superficie estimada: 50 m²

Equipamiento principal:

- Robot Youbot de Kuka: plataforma móvil y brazo robot de 5 grados de libertad, con sistema de desarrollo para docencia e investigación.
- Robot "Trasgu", plataforma móvil B-21b fabricada por iRobot.
- Robot "Gugel", plataforma móvil modelo mbase fabricada por Movirobotics.
- Sistema para el prototipado rápido mecatrónico (bioloid) con +40 motores, sensores y 10 unidades de control programables.
- Laser sick LMS-200 industrial.
- Unidad pan-tilt PTU-D46 de precisión.
- Ordenadores y sistemas adquisición para visión por computador

Líneas/sublíneas en las que participa:

- Ingeniería de Automatización, Robótica y Control de Procesos

Laboratorio de Automática 2.2.16 (edificio 2 sedes departamentales campus de Gijón)

Equipo de investigación: Modelado, Inspección, Diagnóstico y, Automatización de Sistemas

Superficie estimada: 50 m²

Equipamiento principal:

- Bancadas SHM (structural health monitoring)
- Diversas maquetas a escala industrial.
- Pantalla multitáctil de 52 pulgadas

Líneas/sublíneas en las que participa:

- Supervisión, Inspección y Mejora de Procesos y Sistemas
- Ingeniería de Automatización, Robótica y Control de Procesos

Piso Piloto Domótico e-Illar, 2.B.I (edificio 2 sedes departamentales campus de Gijón)

Equipo de investigación: Modelado, Inspección, Diagnóstico y, Automatización de Sistemas

Superficie estimada: 25 m²

Equipamiento principal:

- Es una infraestructura real para implantación, prueba y simulación real de funcionalidades de gestión inteligente de iluminación, calefacción, persianas, riego y cargas, así como alarmas técnicas (fuego, humo, gas, agua) y de intrusión. Comunicaciones locales y remotas, vía teléfono, SMS, Web, etc. Están disponibles varios sistemas de control: Simatic S7-200 de Siemens, CX1000 de Bechhoff, ILC150 de Phoenix Contact e interfaces HMI.
- Esta instalación se complementa con Laboratorio Domotraining (4.1.3) en el Edif. Dptal. N^o4 (40m²), que incluye paneles Domotraining de fabricación propia en el Dpto. DIEECS, para estudio y prueba de instalación-configuración-programación de sistemas domóticos / Inmóticos multitecnología: PLCs, X10-A10, KNX-EIB, Lonworks, Busing. También dispone de conjunto de sensores y actuadores reales conectables al sistema, así como los elementos auxiliares. Todo ello para estudio de arquitecturas y metodologías avanzadas de sistemas inteligentes de gestión técnica de la edificación.

Líneas/sublíneas en las que participa:

- Ingeniería de Automatización, Robótica y Control de Procesos

Laboratorio de Plantas Piloto, 2.B.02 (edificio 2 sedes departamentales campus de Gijón)

Equipo de investigación: Modelado, Inspección, Diagnóstico y, Automatización de Sistemas

Superficie estimada: 90 m²

Equipamiento principal:

- 3 Plantas piloto con diversas configuraciones para control de temperatura, nivel y caudal. Incluyen PC integrado con pantalla táctil (HMI avanzado) y posibilidad de conexión de cualquier controladores (ILC de Phoenix Contact, AC500 de ABB, M340 de Modicon, Simatic S7, etc). Disponen de instrumentación avanzada, válvulas proporcionales y variadores de velocidad, así como elementos de seguridades de programación y operación. Se utilizan para modelado, simulación y control avanzado de procesos de producción industrial, que permiten la implantación y verificación de investigación en este campo.

Líneas/sublíneas en las que participa:

- Ingeniería de Automatización, Robótica y Control de Procesos

Laboratorio FMS-200 (Célula de Fabricación Flexible) 2.B.08 (edificio 2 sedes departamentales campus de Gijón)

Equipo de investigación: Modelado, Inspección, Diagnóstico y, Automatización de Sistemas

Superficie estimada: 35 m²

Equipamiento principal:

Recursos Materiales y Servicios

- Es una infraestructura formada por 8 estaciones que representan u simulan una línea de producción y un sistema de transporte central (transfer). Incorporan toda la instrumentación y accionamientos eléctricos, neumáticos, electroneumáticos e hidráulicos necesarios para realizar las operaciones de montaje, verificación y almacenamiento de las piezas construidas. Cada estación y el transfer, dispone de elementos de control basados en autómatas programables M340 de Modicon. Una de las estaciones dispone de un robot de Mitsubishi y el almacén un sistema de visión artificial para reconocimiento de patrones.
- Los equipos de control están conectados mediante red Ethernet. Se pueden programar utilizando 4 equipos PC con el software de programación, supervisión y simulación que conectan con la estación requerida. Desde un puesto central se pueden desarrollar las tareas de coordinación mediante aplicación SCADA y control de producción. Todo ello permite investigar en nuevas metodologías para la concepción de sistemas de producción complejos y programación avanzada de sistemas de fabricación flexible.

Líneas/sublíneas en las que participa:

- Ingeniería de Automatización, Robótica y Control de Procesos

Laboratorios 3.B.11 y 3.B.12 (Edificio 3 Sedes Departamentales Campus de Gijón)

Equipo de investigación: Conversión de Energía Eléctrica y Sistemas de Potencia

Superficie estimada: 50 m²

Equipamiento principal:

- Láseres
- Amplificador Lock-in
- Monocromador
- Cámara térmica
- Analizador de impedancias
- Sistemas de desarrollo de microcontroladores
- Ordenadores con software de Instrumentación LabVIEW
- Equipos diversos para preparación de fibra óptica
- Tarjetas de adquisición de datos
- Instrumentación general: osciloscopios, generadores de funciones, fuentes de alimentación, polímetros.

Líneas/sublíneas en las que participa:

- Instrumentación electrónica y sensores
- Supervisión, Inspección y Mejora de Procesos y Sistemas

Laboratorios Edificio Polivalente, Planta 0, Módulo 7, Campus Universitario de Gijón.

Equipo de investigación: Procesado de Señal y Tecnologías de Comunicaciones

- Laboratorio de investigación TSC (120 m²)
- Cámara Anecoica (40 m²)
- Aula de Tecnologías de Radiofrecuencia (80 personas, 70 m²).
- Sala de becarios y doctorandos (20 puestos, 70 m²).
- Sala de servidores de cálculo numérico (20 m²).
- Laboratorio para becarios y doctorandos con 20 puestos de trabajo.
- Laboratorio de investigación con el siguiente equipamiento:
 - Fabricación de circuitos:
 - Máquina de estructurado láser LPKF Protolaser S
 - Fresadora LPKF H100
 - Fresadora LPKF C100/HF
 - Estación de soldadura JBC con diferentes terminales.
 - Medida y caracterización de circuitos de microondas a sub-milimétricas:
 - 2 Analizadores vectoriales de redes Agilent PNA-X N5247A.
 - Analizador vectorial de redes Rohde&Schwarz ZVK.
 - Analizador de espectros Rohde&Schwarz FSP 10934495K40.
 - 4 Analizadores de espectros Rohde&Schwarz FSH3 y FSH8.
 - 2 Moduladores I-Q Rohde&Schwarz 11102003K04.
 - 2 Generadores de señal vectorial Rohde&Schwarz 11477509K13.
 - Equipo sintético-conversor de frecuencia Agilent N8201A.
 - Equipo sintético-digitalizador Agilent N8221A.
 - Equipo sintético integrado Agilent N8201A.
 - Medidor de potencia Agilent E4416A.
 - Cabeza medidora de potencia Agilent N8784A.
 - 2 Generadores de señal Rohde&Schwarz SMR40 y SMR27.
 - 2 Cabezas 220-330 GHz Agilent N5262AW03.
 - 2 Caracterizadores de sustratos Agilent.
 - 7 Fuentes de alimentación Hameg y Grelco.

Recursos Materiales y Servicios

- Fuente de alimentación de potencia Agilent N5747A.
 - Multímetro digital Hameg.
 - Osciloscopios.
 - Consola radar.
 - Generador de funciones Voltcraft 7502.
 - Sonda EMI RSEMF30.
 - Sondos de campo eléctrico y magnético.
- Medida y caracterización de antenas:
 - Cámara anecoica 8m x 5m x 4.5m con rango de medida esférico de UHF a 40 GHz.
 - Mesa XYZ con rango plano de medida de antenas en bandas 400 MHz – 40 GHz, 100 GHz y 220 – 330 GHz.
 - Antenas de referencia y sondas de medida de 400 MHz a 40 GHz.
 - Material piramidal absorbente hasta ondas milimétricas.
 - Clúster de computación con los siguientes equipos:
 - Supermicro APLUS 4020: 2 AMD Opteron 244; 8 GB of DDR RAM; 4 SATA hard drives at 7200 rpm in RAID 5 (3 TB); 3 gigabit Ethernet ports.
 - Supermicro APLUS 4020: 2 AMD Opteron 265; 16 GB of DDR RAM; 1 NVIDIA GeForce GTX 460 GPU (336 cores and 1 GB of GDDR5); 2 SATA hard drives at 7200 rpm in RAID 0 (500 GB); 2 gigabit Ethernet ports.
 - Tyan Transport VX50: 8 AMD Opteron 880; 64 GB of DDR RAM; 1 SATA hard drive at 7200 rpm (500 GB); 2 gigabit Ethernet ports.
 - 2 HP ProLiant DL585 G5: 4 AMD Opteron 8378; 128 GB of DDR2 RAM; 2 SAS hard drives at 10000 rpm in RAID 0 (600 GB); 2 gigabit Ethernet ports.
 - 2 HP ProLiant DL380 G6 : 2 Intel Xeon X5560; 48 GB of DDR3 RAM; 2 SAS hard drives at 10000 rpm in RAID 0 (600 GB); 4 gigabit Ethernet ports
 - HP ProLiant DL160 G6: 2 Intel Xeon E5620; 64 GB of DDR3 RAM; 1 SATA hard drive at 7200 rpm (250 GB); 2 SAS hard drives at 7200 rpm in RAID 0 (4 TB); 2 gigabit Ethernet ports.

Líneas/sublíneas en las que participa:

- Procesado de Señal y Tecnologías de Comunicaciones

Laboratorio de Motores y Termodinámica (campus de Gijón, edificio departamental Este, módulo 02)

Equipo de investigación: Recursos, Tecnología y Gestión Energética

Superficie estimada: 600 m²

Equipamiento principal:

- Bancos para ensayo de prestaciones de motores de combustión alternativos de diferentes tipos, características y potencias.
- Banco para ensayos de refinado y procesado de aceites.
- Banco de investigación de frío solar (aprovechamiento de energía solar para aplicaciones de enfriamiento).
- Banco para análisis y tratamiento de carbones.

Líneas/sublíneas en las que participa:

- Tecnologías limpias para el aprovechamiento eficaz de fuentes de energía convencionales y alternativas.
- Generación y conversión a partir de fuentes de energía fluidodinámica o térmica.
- Aprovechamiento de energía residual en industrias de proceso continuo.
- Ingeniería energética en la edificación y arquitectura bioclimática.

Laboratorio de Hidrodinámica (campus de Gijón, edificio departamental Este, módulo 02)

Equipo de investigación: Análisis y Diseño de Máquinas y Sistemas de Fluidos

Superficie estimada: 600 m²

Equipamiento principal:

- Banco hidráulico para ensayo de bombas centrífugas de hasta 50 kW de potencia. Las condiciones de operación de cada bomba admiten un alto grado de variación, pues se dispone de una red de conductos y válvulas que las conectan tanto con un tanque de agua de 100 m³ de capacidad, como con un depósito presurizable de 10 m³. Existen además motores de accionamiento de velocidad variable, bien mediante variador de frecuencia o bien mediante control de tensión de inducido en motor de continua. Tipos de ensayos: medida de prestaciones hidráulicas y curvas características, el estudio del flujo no estacionario a través de las bombas, el estudio de fenómenos de interacción de bomba y circuito hidráulico, la operación de bombas en modo turbina, etc..
- Banco de ensayo de vibraciones de excitación fluidodinámica: es un túnel hidrodinámico concebido para el estudio de los mecanismos de excitación de vibraciones en estructuras sumergidas en flujos transversales, como por ejemplo las vibraciones de intercambiadores de calor tubulares. En este banco, el caudal impulsado por una bomba de accionamiento a velocidad variable pasa por una cámara de remanso y una tobera de uniformización (relación de contracción de 8:1), a cuya salida se encuentra la sección de pruebas, de 320x200 mm².
- Banco de ensayo de hélices marinas. Las hélices, que se prueban en el tanque de 100 m³ de capacidad, se accionan con un eje movido por un motor térmico de 50 kW. Para cada hélice, se pueden variar ampliamente sus condiciones de operación actuando sobre la velocidad de

Recursos Materiales y Servicios

accionamiento y sobre la sumergencia. Tipos de ensayo: medida de potencia, par y empuje, medida de esfuerzos dinámicos, visualización de flujo no estacionario.

- Instrumentación para la adquisición y procesado de señales dinámicas de presión, aceleración y velocidad.
- Equipamiento para medida de campos de velocidad y visualización de flujo mediante la técnica de velocimetría de partículas (a partir de un haz láser).

Líneas/sublíneas en las que participa:

- Análisis y diseño aeroacústico de turbomáquinas axiales y centrífugas
- Excitación fluidodinámica de ruido y vibraciones por interacción flujo-estructura.
- Sistemas de conversión y aprovechamiento de energía fluidodinámica.

Laboratorio de Aerodinámica (campus de Gijón, edificio departamental Este, módulo 02)

Equipo de investigación: Análisis y Diseño de Máquinas y Sistemas de Fluidos

Superficie estimada: 600 m²

Equipamiento principal:

- Túnel aeroacústico: túnel aerodinámico apto para ensayos aeroacústicos (generación aerodinámica de ruido desde estructuras inmersas en flujos). Dispone de sección de ensayo de 1 metro cuadrado, con vena abierta. El sistema de impulsión permite aportar un caudal variable de hasta 35 m³/s.
- Bancos de ensayo aeroacústico de ventiladores axiales y centrífugos. Conjunto de bancos destinados al ensayo normalizado (BS 848, partes 1 y 2) de prestaciones tanto aerodinámicas como de generación y emisión de ruido correspondientes a distintos tipos de ventiladores, tanto axiales como centrífugos. Entre otros elementos, en esta instalación se cuenta con motores de accionamiento con potencias de hasta 37 kW, conducciones de varios diámetros, tramos enderezadores de flujo, regulación del punto de funcionamiento mediante conos obturadores, aparatos de medida de caudal, presión, potencia,... También se dispone de silenciadores y terminaciones anecoicas para distintos diámetros de conducción.
- Banco para ensayo de empuje de ventiladores de chorro. Consiste en una estructura porticada desde la que cuelga el ventilador de chorro de modo que con el ventilador en marcha todo su empuje axial (horizontal) repercute sobre una célula de carga.
- Sistema de holografía acústica LMS de 48 canales.
- Sistema de velocimetría de partículas TSI tridimensional.
- Sistema de anemometría térmica TSI tridimensional.
- Instrumentación para la adquisición y procesado de señales dinámicas de presión, aceleración y velocidad.
- Sonómetros de precisión y equipamiento para medida de campos acústicos.

Líneas/sublíneas en las que participa:

- Análisis y diseño aeroacústico de turbomáquinas axiales y centrífugas
- Excitación fluidodinámica de ruido y vibraciones por interacción flujo-estructura.

Laboratorios de Cálculo Científico (campus de Gijón, edificio departamental Este, módulo 00)

Equipo de investigación: Análisis y Diseño de Máquinas y Sistemas de Fluidos

Superficie estimada: 100 m² (varias salas)

Equipamiento principal:

- 10 Clusters de ordenadores de entre 4 y 16 unidades para la realización de cálculos paralelizados sobre configuraciones de gran densidad de mallado.
- Programa FLUENT de la casa ANSYS para la realización de cálculos CFD con todo tipo de flujos y configuraciones físico-geométricas .
- Diversos paquetes de software comerciales y de desarrollo propio para la simulación numérica de flujos industriales, campos acústicos y sistemas térmicos.

Líneas/sublíneas en las que participa:

- Análisis y diseño aeroacústico de turbomáquinas axiales y centrífugas
- Excitación fluidodinámica de ruido y vibraciones por interacción flujo-estructura.
- Modelado de flujos complejos y de campos acústicos.

Bibliotecas digitales y bases de datos (Disponible a través del servicio digital de la biblioteca de la Universidad de Oviedo):

- Web Of Knowledge (WOK) a través de FECYT
- COMPENDEX Base de datos con información científica y técnica de todas las ramas de la ingeniería, más de 9 millones de referencias.
- SUSCRINORMA. Normas UNE.
- IEEEExplore: biblioteca digital del IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)]

Descripción de los medios materiales y servicios disponibles en las entidades colaboradoras

1) Universidad de Extremadura, Departamento de Ingeniería Mecánica, Energética y de los Materiales:

En relación con el Programa de Doctorado en Energía y Control de Procesos propuesto por la Universidad de Oviedo, entre las Universidades de Extremadura (UEx) y de Oviedo se ha establecido un convenio de colaboración por el que profesores de la UEx pueden ser admitidos como profesores de dicho programa de

doctorado, pudiendo realizarse las actividades del programa, en particular el desarrollo de tesis doctorales, en las dependencias de la UEx. En concreto se cuenta con los laboratorios y equipos del Grupo de Investigación en Mecánica de Fluidos del Departamento de Ingeniería Mecánica, Energética y de los Materiales de la UEx, los cuales se encuentran ubicados en la Escuela de Ingenierías Industriales de la UEx, en el Campus de Badajoz. Este equipamiento es apropiado principalmente para trabajos de investigación en las líneas del Equipo de investigación en *Análisis y Diseño de Máquinas y Sistemas de Fluidos*. Los principales elementos de dicho equipamiento son:

- Túnel de viento de capa límite de 2x2 m² de sección útil, para ensayos de estructuras sometidas a cargas aerodinámicas.
- Equipamiento para ensayo y medida de comportamiento dinámico de máquinas hidráulicas.
- Equipamiento informático de clusters de ordenadores para cálculos paralelizados de CFD.
- Equipamiento para ensayos y medidas de acústica arquitectónica y medioambiental.

2) CSIC-Instituto del Carbón, Departamento de Carbón, Energía y Medio-Ambiente:

En relación con el Programa de Doctorado en Energía y Control de Procesos propuesto por la Universidad de Oviedo, entre el CSIC-Instituto del Carbón (INCAR) y la Universidad de Oviedo se ha establecido un convenio de colaboración por el que investigadores del INCAR pueden ser admitidos como profesores de dicho programa de doctorado, pudiendo realizarse las actividades del programa, en particular el desarrollo de tesis doctorales, en las dependencias del INCAR. En concreto se cuenta con los laboratorios y equipos del Departamento de Carbón, Energía y Medio-ambiente del INCAR, los cuales se encuentran ubicados en la sede de dicho instituto en Lugones (Asturias). Este equipamiento es apropiado principalmente para trabajos de investigación en las líneas del Equipo de investigación en *Recursos, Tecnología y Gestión Energética*. Se dispone de unas instalaciones que van desde escala de laboratorio (termobalanzas, reactores de lecho fijo, reactor de lecho fluidizado discontinuo) hasta escala prácticamente piloto (reactores de flujo en arrastre, y reactor de lecho fluidizado), todos ellos conectados con analizadores de gases en continuo. Como equipamientos más destacados se tienen:

- Conjunto experimental de combustión, a nivel semipiloto
- Conjunto de reactividad y emisiones gaseosas
- Conjunto experimental de gasificación, a escala laboratorio
- Dispositivo para la evaluación en continuo de ciclos de adsorción-desorción (TSA, PSA, PTSA)
- Laboratorio de textura (ASAP 2010, Tristar 3000, Accupyc 1330)
- Laboratorio de ensayos especiales.

Previsión para la obtención de recursos externos que sirvan de apoyo a los doctorandos en su formación.

[Los grupos de investigación involucrados en el programa de doctorado han participado durante los últimos cinco años (2008-2012) en los siguientes proyectos:

- 2 proyectos Consolider

- >40 proyectos del Plan Nacional de I+D
- 14 proyectos Europeos
- >50 proyectos con empresa

Muchos de estos proyectos están aún activos, con un horizonte de ejecución hasta 2015, incluyendo los dos proyectos Consolider y la mayor parte de los proyectos europeos. Estas cifras avalan, incluso en la actual coyuntura económica, la capacidad de los equipos de investigación para obtener recursos externos, que garanticen a los doctorandos los medios necesarios para desarrollar su investigación.

Se acudirá además a las convocatorias para gastos de movilidad predoctoral o de funcionamiento de programas de doctorado que puedan publicarse bien bajo financiación de la propia UO (a través del Centro de Excelencia Internacional) o bien con financiación de ámbito autonómico o nacional.

El programa cuenta con los siguientes recursos externos para la movilidad:

Estancias en el extranjero:

- Ayudas ministeriales para estancias en el extranjero de becarios de los programas FPI y FPU.
- Ayudas del Principado de Asturias para estancias en el extranjero de becarios del programa Severo Ochoa (becas predoctorales autonómicas)
- Ayudas de la Universidad de Oviedo para estancias en el extranjero de alumnos matriculados en programas de Doctorado con mención de calidad.

Asistencias a congresos:

- Bolsas de viaje de la Universidad de Oviedo para asistencia a congresos nacionales e internacionales.
- En aquellos casos en que la investigación doctoral en curso esté asociada con algún proyecto o contrato de investigación de alguno de los equipos del programa (con el doctorando figurando como miembro del grupo), se favorecerá la asistencia a congresos del doctorando con cargo al presupuesto (partida de viajes y dietas) de dicho proyecto o contrato.

En la actualidad, en torno al 80% de los becarios FPI y FPU que realizan el doctorado en los departamentos que participan en esta propuesta, realiza una estancia en el extranjero financiada mediante las becas de movilidad del ministerio. La previsión actual para el nuevo programa que se propone es que al menos un 30% de los doctorandos puedan realizar estancias becadas en centros extranjeros, y que en torno al 70% puedan conseguir ayudas para asistencia a congresos internacionales.

Por otro lado, la formación académica de los estudios universitarios de Doctorado precisa implementar otro tipo de recursos y estrategias complementarias para la adquisición de competencias transversales, fundamentalmente de contenido práctico, con el fin de potenciar las posibilidades de incorporación al mercado de trabajo. Con esa finalidad, a través de los diferentes programas del Servicio de Orientación Laboral de la Universidad de Oviedo se desarrollan acciones, tanto individualmente como a nivel grupal, de asesoramiento técnico, orientación y formación centradas en habilidades, competencias y técnicas que favorezcan la inserción laboral de los estudiantes universitarios de Doctorado.

Recursos Materiales y Servicios

Así, se proporcionan orientaciones prácticas sobre profesiones a las que acceder con los estudios cursados, herramientas de búsqueda de empleo, vías de acceso al empleo (directorios de empresas, ofertas), procesos selectivos, becas y prácticas y formación complementaria.

El Servicio de Orientación Laboral de la Universidad de Oviedo es un servicio gratuito de atención y orientación profesional dependiente del Vicerrectorado de Estudiantes.

Web: <http://www.uniovi.es/recursos/laboral>

Finalmente, la Universidad de Oviedo es agencia de colocación reconocida por el Servicio Público de Empleo del principado de Asturias con número de registro 03/00000003. Este reconocimiento permite realizar legalmente actividades de intermediación laboral.

Para ello, se utiliza, además de la asistencia personalizada, la aplicación informática Gestempleo de la Universidad de Oviedo. La misma, permite el acceso de los usuarios al banco de ofertas laborales en prensa española Bancoempleo. Asimismo, a través del portal informático empleouniversitario.com de titularidad de la Universidad de Oviedo, se proporciona asesoramiento on line y enlaces a materiales, portales web, centros de empleo europeos y españoles y se publican las ofertas que se reciben en la universidad de Oviedo fuera del canal establecido de la agencia de colocación. La agencia de colocación realiza seminarios de información sobre la intermediación laboral, acceso al mercado laboral y naturaleza de los contratos que pueden firmar una vez titulados.]

8. REVISIÓN, MEJORA Y RESULTADOS DEL PROGRAMA

8.1. Sistema de garantía de calidad y estimación de valores cuantitativos

En el año 2011, con la creación del Centro Internacional de Posgrado (CIP), la Unidad Técnica de Calidad revisó los procedimientos del SGIC general de la Universidad de Oviedo para adaptarlos a su estructura organizativa y a las enseñanzas oficiales de posgrado cuya gestión se realiza desde el CIP (Máster Universitario y Doctorado). Es decir, el SGIC general de la Universidad de Oviedo fue adaptado a las enseñanzas de Máster Universitario y Doctorado con el fin de promocionar y conseguir su mejora continua (www.uniovi.es/calidad).

La Comisión de Calidad del Centro Internacional de Posgrado está compuesta por:

- Vicerrector/a con competencias en materia de postgrado.
- Director/a del Área con competencias en materia de postgrado.
- 3 Coordinadores de Máster Universitario miembros de la Comisión de Másteres y Títulos Propios del CIP.
- 1 Director de un Título Propio miembro de la Comisión de Másteres y Títulos Propios del CIP.
- 1 estudiante de Máster Universitario / Título Propio miembro de la Comisión de Másteres y Títulos Propios del CIP.
- 2 Coordinadores de Programa de Doctorado.
- Al menos 1 estudiante de Programa de Doctorado miembro de la Comisión de Doctorado.
- 1 miembro del Personal de Administración y Servicios del CIP.
- Responsable de la Unidad Técnica de Calidad.

Sus funciones se resumen en:

- Establecer y difundir los objetivos de la calidad del CIP de la Universidad de Oviedo.
- Planificar las actuaciones en materia de calidad, mejora continua e implantar las modificaciones del SGIC del CIP.
- Habilitar mecanismos para fomentar la participación de los estudiantes en las encuestas de satisfacción.
- Analizar los informes de seguimiento / memorias finales de los títulos del CIP, cuando sea de aplicación.
- Realizar el informe anual de calidad del CIP de la Universidad de Oviedo.
- Realizar el seguimiento de los Planes de Mejora.
- Deberá realizar, al menos, una reunión por Curso Académico.

Revisión, mejora y resultados del programa

Por otro lado, dentro de cada Programa de Doctorado existirá una Comisión Académica del Programa de Doctorado estará integrada por un mínimo de 3 miembros, incluido el coordinador, asegurando, en todo caso, un representante por cada línea de investigación del Programa.

Sus funciones se resumen en:

- Mantener actualizada la información referente al Programa de Doctorado.
- Valorar los méritos y decidir acerca de la admisión de los doctorandos. Asimismo, resolver las solicitudes de baja temporal en el Programa
- Determinar las actividades de formación transversal del doctorando y, si es preciso, los complementos de formación que cada doctorando deberá realizar, llevando a cabo su seguimiento.
- Asignar a cada doctorando un tutor de entre los profesores de las Programa de Doctorado y un director de tesis.
- Resolver las solicitudes de codirección
- Resolver sobre la admisión del Plan de Investigación de los doctorandos matriculados por primera vez en el Programa de Doctorado y realizar el seguimiento y evaluación anual de acuerdo con el calendario y procedimientos que se establezcan.
- Autorizar la presentación y el depósito de la tesis, garantizando su calidad antes de su presentación formal y velar por la mejora continua del documento final de la tesis doctoral.
- Proponer a la Comisión de Doctorado los miembros de los tribunales de tesis doctorales, de acuerdo con la normativa vigente y gestionar el proceso de presentación y lectura de las tesis doctorales del Programa de Doctorado.
- Proponer nuevos convenios de cotutela y de colaboración con otras instituciones, organismos o entidades, y realizar las peticiones de ayudas y subvenciones externas que sean necesarias para el desarrollo del programa.
- Velar por el correcto cumplimiento de los procesos de acreditación del Programa de Doctorado, así como participar activamente en todos los procesos vinculados al Sistema de Garantía Interna de Calidad del Programa de Doctorado.

Como ya se ha comentado, la Universidad de Oviedo integra en su Sistema de Garantía Interna de la Calidad (SGIC) las enseñanzas de Grado, Máster Universitario y los Programas de Doctorado.

El SGIC de la Universidad de Oviedo da cumplimiento a los requisitos legales del RD 1393/2007 por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales (modificado por RD 861/2010) y del RD 99/2011 por el que se regulan las enseñanzas oficiales de doctorado, se basa en las directrices del programa AUDIT de la ANECA y es de aplicación en todos los Centros de la Universidad, incluido el Centro Internacional de Postgrado (CIP).

El procedimiento de medición de resultados, análisis, mejora y seguimiento del SGIC PD-SGIC-UO-1.5.1 v05 describe las actividades de seguimiento que permiten supervisar el desarrollo del Programa de Doctorado, el análisis de los resultados obtenidos y la aprobación de planes de mejora. El objetivo de este procedimiento es garantizar que se miden, analizan y utilizan sistemáticamente los resultados de todos los

procedimientos asociados al SGIC para la toma de decisiones en aras de la mejora continua de los Programas de Doctorado.

Este procedimiento se articula en los siguientes pasos:

1. La Unidad Técnica de Calidad (UTCAL) de la Universidad de Oviedo recoge la información y envía los estudios de rendimiento académico y los informes con los resultados de la satisfacción de los doctorandos y del profesorado (al finalizar el primer semestre y al finalizar el curso académico).
2. La Comisión de Calidad por Programa de Doctorado se reúne, al menos, una vez en el primer semestre y otra al finalizar cada curso académico, para analizar los indicadores de resultados académicos y de satisfacción correspondientes.
3. La Comisión de Calidad por Programa de Doctorado en colaboración de la UTCAL, elaboran el informe de seguimiento al finalizar cada curso académico.
4. La Comisión de Calidad del CIP realiza la revisión de los informes de seguimiento.
5. La Comisión de Doctorado decide la aprobación de los planes de mejora que se recogen en los informes de seguimiento e informa de las actuaciones pertinentes a las Comisiones de Calidad por Programa de Doctorado y a los Órganos de Gobierno de la Universidad que tengan implicación directa.

La satisfacción de los distintos colectivos implicados en el Programa de Doctorado (doctorandos, personal académico y de administración y servicios, etc.) se recoge por medio de la aplicación informática de encuesta en red de la UTCAL:

<https://encuestas.uniovi.es/calidad>

Los informes con los resultados de la satisfacción son enviados al finalizar el primer semestre y al finalizar el curso académico (cada 6 meses) a la Comisión de Calidad por Programa de Doctorado para su análisis.

Por otro lado, los procedimientos que aseguran el correcto desarrollo de las actuaciones de movilidad son el Procedimiento de gestión de la movilidad nacional del estudiante PD-SGIC-UO-1.2.3.1 v05 y el Procedimiento de gestión de la movilidad internacional del estudiante PD-SGIC-UO-1.2.3.2 v05.

El Coordinador del Programa de Doctorado es el responsable de fomentar la relación con empresas y otras entidades y del establecimiento de los convenios de movilidad correspondientes. Estos convenios son revisados en las reuniones de las Comisiones de Calidad por Programa de Doctorado. Las estancias en el extranjero para los estudios de Doctorado podrán dedicarse a la realización de un período de investigación, en otra universidad, empresa, centro de investigación o institución de educación superior. Estas estancias no tendrán reconocimiento en créditos ECTS.

La información de la satisfacción sobre los programas de movilidad es recogida por la Oficina de Relaciones Internacionales y la UTCAL al finalizar la estancia de investigación (R-SGIC-UO-24, informes de estudiantes sobre programas de movilidad). Además, elaboran un informe resumen con los resultados de la satisfacción de la estancia en el extranjero, que es enviado a las Comisiones de Calidad por Programa de Doctorado.

Revisión, mejora y resultados del programa

La valoración, los puntos fuertes, los puntos débiles y las oportunidades de mejora de los programas de movilidad se recogen en los apartados correspondientes del informe de seguimiento por curso académico del Programa de Doctorado.

Finalmente, la Universidad de Oviedo garantiza la publicación sistemática de información relevante, actualizada, objetiva, fácilmente localizable y accesible, tanto cuantitativa como cualitativa, sobre los Programas de Doctorado de la Universidad de Oviedo. El procedimiento del SGIC que describe la publicación de información sobre titulaciones es el PD-SGIC-UO-1.6.1 v05.

Toda la información sobre los Programas de Doctorado, que sea pertinente a las necesidades y expectativas de información de los grupos de interés, ya sea de carácter académico, investigador, institucional, de gestión, etc es publicada en la página web de la Universidad o en las páginas web de los Programas de Doctorado correspondientes:

<https://www.uniovi.es> // <http://cei.uniovi.es/postgrado/doctorado/oferta>

Las Comisiones de Calidad por Programa de Doctorado, en colaboración con el Vicerrectorado con competencias en Postgrado, se encargan de la selección, actualización, revisión y difusión de información relativa al SGIC (perfil de ingreso, resultados obtenidos, satisfacción de los colectivos, etc) referente a los Programas de Doctorado ofertados.

Tasa de graduación %	[70]
Tasa de abandono %	30
Tasa de eficiencia %	100

Otros indicadores	
Tasa	Valor %
[..]	[..]
[..]	[..]

Justificación de los indicadores propuestos

[La estructura y gestión tradicional de los programas de doctorado impide obtener valores precisos para las tasas de graduación, abandono y eficiencia debido a varias razones. En primer lugar, con anterioridad el RD actual que regula las enseñanzas de doctorado, éste constaba de dos etapas: formación e investigadora, no existiendo un criterio uniforme a la hora de determinar cuando un alumno comenzaba su doctorado, si al comenzar el periodo formativo, o una vez obtenida la suficiencia investigadora.

Por otra parte, hasta la entrada en vigor del Reglamento de Doctorado de la Universidad de Oviedo vigente desde Agosto de 2011, no era obligatorio que el alumno estuviese matriculado durante todo del periodo investigador, lo que podría dar lugar a tasas de abandono muy por encima de lo que se supone que sería su valor real.

Los porcentajes que se han consignado son por tanto una extrapolación de los antecedentes de los dos programas de doctorado fusionados a la nueva normativa de doctorado, pero que han de tomarse con cautela pues no será hasta dentro de dos o tres años cuando se pueda hacer una evaluación más fiable de dichas tasas.]

8.2. Procedimiento para el seguimiento de doctores egresados

[El procedimiento de gestión de la orientación profesional y seguimiento de egresados del SGIC PD-SGIC-UO-1.2.4 v05 describe las actividades

La Universidad de Oviedo realiza de forma periódica un análisis referente a la inserción laboral de sus egresados de los estudios de Grado, Máster Universitario y Programas de Doctorado. Cada tres años se lleva a cabo una **encuesta telefónica a los egresados de los programas de Doctorado** perteneciente a las tres últimas cohortes de egreso.

Se persiguen los siguientes objetivos principales:

- Garantizar la adecuación de los graduados a las necesidades sociales del contexto de nuestra sociedad.
- Conocer las vías de transición entre la Universidad y el mundo laboral.
- Proporcionar a la sociedad información sobre el estado actual de las relaciones entre la Universidad y el mercado laboral.
- Conocer el grado de satisfacción de los egresados con la formación recibida en los Programas de Doctorado.
- Apoyar el proceso de mejora continua de la Universidad de Oviedo, contribuyendo a que logre hacerse más competitiva y de mayor calidad.

Para ello, la Unidad Técnica de Calidad (UTCaI) realiza una encuesta telefónica a los egresados de los Programas de Doctorado, identificada mediante la codificación R-SGIC-UO-85 en el SGIC. Se toma la **totalidad de la población muestral**. La UTCaI también elabora el informe de resultados de la encuesta a egresados de los Programas de Doctorado R-SGIC-UO-86. Este informe es enviado a las Comisiones de Calidad por Programa de Doctorado para su análisis.

La valoración, los puntos fuertes, los puntos débiles y las oportunidades de mejora del seguimiento de los Doctores egresados se recogen en los apartados correspondientes del **informe de seguimiento por curso académico** del Programa de Doctorado.

La Comisión de Doctorado decide la **aprobación de los planes de mejora** en relación al seguimiento de los Doctores egresados que se recogen en los informes de seguimiento e informa de las actuaciones pertinentes a las Comisiones de Calidad por Programa de Doctorado y a los órganos de gobierno de la Universidad que tengan implicación directa.]

8.3. Datos relativos a los resultados de los últimos 5 años y previsión de resultados del programa

Tasa de éxito (3 años)	35
Tasa de éxito (4 años)	35

Otros indicadores	
Tasa	Valor %
[...]	[...]
[...]	[...]

Datos relativos a los resultados de los últimos 5 años y previsión de resultados del programa en los próximos 6 años. Justificación de los datos aportados.

[Como se indicó en apartados precedentes, la estructura y gestión que tradicionalmente se ha venido haciendo en relación con los antiguos programas de doctorado dificulta la obtención de valores precisos sobre las tasas de éxito en la consecución del título de doctor en un determinado periodo de tiempo (3 ó 4 años), pues hasta fechas recientes (agosto de 2011) en la Universidad de Oviedo no se ha dispuesto de un Reglamento de Doctorado donde, por ejemplo, constase la obligación de matricularse al iniciar el periodo de investigación. Así pues los datos que se han aportado son estimativos para el conjunto de los dos programas de doctorado que son antecedentes del actualmente propuesto.

El nuevo marco reglamentario para los estudios de doctorado en la Universidad de Oviedo, redactado conforme a las regulaciones del RD 99/2011, permite una clara acotación de los modos de dedicación y de los correspondientes periodos normales y extraordinarios de desarrollo de la tesis. De acuerdo con este marco, es de prever un notable efecto de ajuste a dichos periodos por parte tanto de los profesores del programa que dirijan las tesis como por parte de los doctorandos.

En cualquier caso, cada nueva propuesta de proyecto de tesis doctoral deberá incluir una planificación temporal sobre un horizonte de actividades a 3 años vista (o a 5 años para el caso de doctorandos a tiempo parcial). Cada proyecto de tesis ha de presentarse ante la Comisión Académica del Programa de Doctorado; esta comisión podrá aprobar o no dicho proyecto de tesis tras valorar, entre otros aspectos tales como interés de los objetivos, alcance esperado y metodología de la investigación, si las actividades y tareas propuestas para la investigación son en efecto adecuadas para su desarrollo en ese periodo de 3 años (o 5 años si es a tiempo parcial). Por último, las Comisiones de Seguimiento delegadas de la Comisión Académica del programa deberán comprobar anualmente que el ritmo de avance en los trabajos sea el apropiado para su finalización en el tiempo propuesto. De acuerdo con el Reglamento de Doctorado de la U de Oviedo, en caso de que la Comisión de Seguimiento emita una valoración negativa sobre el progreso de

Revisión, mejora y resultados del programa

una tesis, y de nuevo otra valoración negativa a los seis meses, el doctorando quedará desvinculado del programa.

A pesar de lo indicado, y dado que cada tesis ha de consistir en una investigación científica original y rigurosa pero llevada a cabo por un investigador aún en formación, no es impensable que puedan acaecer situaciones que obliguen a una ralentización en los avances respecto al plan previsto. Por ejemplo: fallos en instrumentación o equipamiento que necesiten reparación, resultados inesperados que merezcan ser explorados, demoras en la evaluación de artículos remitidos a revistas científicas que supongan un retraso en su aceptación, etc.

Como consecuencia de lo expuesto, la previsión de las tasas de éxito que se esperan para los doctorandos a tiempo completo en el nuevo programa de doctorado en Energía y Control de Procesos es:

- Tasa de éxito a 3 años = 70%.

- Tasa de éxito a 4 años= 20%.

En base a la información disponible de los últimos cinco años, la empleabilidad de los doctorandos egresados durante los tres años posteriores a la lectura de la tesis, es de 95%.

La previsión de doctorandos que consiguen ayudas para contratos post-doctorales es del 20%]