

Universidad de Zaragoza

Solicitud de Verificación del
Título Oficial de

**Máster Universitario en
Ingeniería Electrónica**

Julio 2013

1. Descripción del título.

Representante legal:

1º apellido:	López
2º apellido:	Pérez
Nombre:	Manuel José
NIF:	
Cargo:	Rector

Responsable del título:

1º apellido:	Beltrán
2º apellido:	Blázquez
Nombre:	Fernando Ángel
NIF:	
Cargo:	Vicerrector de Política Académica

Universidad Solicitante:

Nombre de la Universidad	Universidad de Zaragoza
CIF	Q-5018001-G

Dirección a efectos de notificación:

Correo electrónico	vrpola@unizar.es
Dirección postal	Edificio Paraninfo, 1ª planta Plaza Basilio Paraíso, nº 4
Código postal	50005
Población	Zaragoza
Provincia	Zaragoza
Fax	976761009
Teléfono	976761013

1.1. Denominación.

Máster Universitario en Ingeniería Electrónica por la Universidad de Zaragoza.

1.2. Universidad solicitante y centros responsables del programa.

La Universidad solicitante es la Universidad de Zaragoza. La impartición se realizará en el Campus Río Ebro en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura. (EINA).

1.3. Tipo de enseñanza.

Presencial

1.4. Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas.

Estimación para los primeros 2 años:

CURSO 2014-2015: 30 plazas

CURSO 2015-2016: 30 plazas

El número de plazas corresponde al total de las plazas ofertadas por cualquier vía de acceso, quedando dichas vías de acceso especificadas en el apartado 4.2 de esta memoria.

1.5. Número de créditos de matrícula por estudiante y periodo lectivo y requisitos de matriculación.

Número de créditos del título:

El título constará de 60 créditos ECTS en total para el curso conducente a la obtención del título de Máster Universitario en Ingeniería Electrónica. La docencia se planificará tomando como base que el calendario anual de trabajo de los estudiantes alcanzará 40 semanas.

En la asignación de créditos a cada una de las materias que configuren el plan de estudios se evaluará el número de horas de trabajo requeridas para la adquisición por los estudiantes de los conocimientos, capacidades y destrezas correspondientes. En esta asignación están comprendidas las horas correspondientes a las clases lectivas, teóricas o prácticas, las horas de estudio, las dedicadas a la realización de seminarios, trabajos, prácticas o proyectos, y las exigidas para la preparación y realización de los exámenes y pruebas de evaluación. El número considerado de horas de trabajo del estudiante, por crédito ECTS, es de 25.

Número mínimo y máximo de créditos europeos de matrícula por estudiante y período lectivo:

Con carácter general se establece el número de 60 créditos ECTS de matrícula por estudiante y periodo lectivo. Por lo tanto este máster puede cursarse durante el periodo lectivo correspondiente a un curso académico. No obstante, la Universidad de Zaragoza para permitir la realización de estudios a tiempo parcial ha regulado lo siguiente:

- Se consideran estudiantes a tiempo parcial en la Universidad de Zaragoza aquellos que, por motivos debidamente justificados no puedan cursar 60 ó más créditos ECTS. Esta situación de estudiante a tiempo parcial será tenida en cuenta a los efectos de la regulación de la permanencia en la Universidad. Las Guías Docentes incluirán una sección en la que se describirá el régimen de dedicación pensado para alumnos que compatibilizan sus estudios con otras actividades que les impiden una dedicación plena de los mismos, ajustándose a las condiciones establecidas en la Normativa de matrícula y Regímenes de Dedicación de la Universidad de Zaragoza.

- Los estudiantes a tiempo parcial, que acrediten tal condición, podrán realizar una matrícula inferior a 60 créditos ECTS anuales, con un mínimo de 30 en primer curso y un máximo de 42 créditos.

- La matrícula en el máster está regulada por el *Reglamento de permanencia en títulos oficiales adaptados al Espacio Europeo de Educación Superior en la Universidad de Zaragoza* que se encuentra en la siguiente dirección:

http://www.unizar.es/sg/doc/BOUZ10-10_001.pdf

En cualquier caso corresponde al centro la aprobación del plan de matrícula del estudiante.

Normas de permanencia:

El artº 163 de los Estatutos de la Universidad de Zaragoza aprobados por el Decreto 1/2004, de 13 de enero, del Gobierno de Aragón (BOA nº 8, de 19 de enero), establece que: “El Consejo Social, previo informe del Consejo de Coordinación Universitaria, aprobará las normas que regulen el progreso y la permanencia en la Universidad de los estudiantes de acuerdo con las características de los respectivos estudios”.

A tal efecto se aprobó el “Reglamento de permanencia en títulos oficiales adaptados al Espacio Europeo de Educación Superior”, por acuerdo del Consejo Social, de 8 de julio de 2010, por el que se aprueba el Reglamento de permanencia en títulos oficiales adaptados al Espacio Europeo de Educación Superior en la Universidad de Zaragoza.

Se puede consultar el texto completo en:

http://www.unizar.es/gobierno/consejo_social/doc/ReglamentoPermanencia.pdf

Se garantizará al estudiante un mínimo de dos convocatorias para la calificación de una determinada asignatura por cada curso académico. El estudiante dispondrá de un máximo de seis convocatorias para la evaluación final de cada asignatura. A estos efectos, se contabilizarán todas las convocatorias en las que se matricule el estudiante, aunque no se someta a los procedimientos de evaluación continua establecidos; en el primer curso solo contará una convocatoria, salvo que se haya presentado a las dos.

1.6. Resto de información necesaria para la expedición del Suplemento Europeo al Título de acuerdo con la normativa vigente.

Rama de conocimiento: **Ingeniería y Arquitectura.**

Naturaleza de la institución que confiere el título: **Institución pública.**

Naturaleza del centro universitario en el que el titulado finaliza sus estudios: **Propio.**

Lengua utilizada a lo largo del proceso formativo: **castellano.**

2. Justificación.

2.1 Justificación del título propuesto. Interés académico, científico o profesional.

El máster en Ingeniería Electrónica es un máster académico y por lo tanto tiene orientación hacia la investigación.

La Ingeniería Electrónica constituye una de las herramientas de desarrollo de la sociedad del siglo XXI. La constante evolución que en los últimos años se ha venido produciendo en esta disciplina ha dinamizado extraordinariamente el desarrollo científico y tecnológico, tanto en el ámbito de la sociedad de la información y las comunicaciones, como en el de la automatización de procesos industriales, el procesado eficiente de energía y las aplicaciones científicas y médicas.

El objetivo del máster es la formación de especialistas en temas relacionados con la Ingeniería Electrónica, desde las vertientes tanto de tecnologías industriales como de tecnologías de información y comunicaciones. El máster que se propone está especialmente orientado a promover la formación avanzada en distintos ámbitos de la Ingeniería Electrónica que, en general, han sido tratados de forma más o menos somera en algunas titulaciones de grado existentes de las ramas de ingeniería y ciencias. En este sentido, el máster incide especialmente en dos áreas temáticas de gran actualidad y relevancia: la ingeniería electrónica en los sistemas de potencia y la ingeniería electrónica en los ambientes inteligentes.

Además de lo anterior, el máster contiene cursos y seminarios que pretenden dotar de las capacidades y metodologías necesarias para la realización de proyectos de investigación y/o una futura tesis doctoral.

La formación de profesionales cualificados en la investigación, desarrollo e innovación de sistemas electrónicos responde a una demanda de las empresas que desarrollan su actividad en estos sectores. Algunas de ellas participan activamente en el máster impartiendo seminarios profesionales, ofertando becas de iniciación a la investigación y acogiendo estudiantes para realizar estancias durante el último periodo de su formación.

INTERÉS CIENTÍFICO

La Ingeniería Electrónica, aparte de ser una tecnología soporte que sirve de base a otras muchas ramas de la ingeniería y sectores industriales y tecnológicos, es un área de la Ingeniería que está en continuo desarrollo con la aparición de nuevos y más complejos retos en muy variados campos de aplicaciones industriales, de comunicaciones, biomédicas, científicas, etc.

Los distintos ámbitos de la Ingeniería Electrónica han sido una de las prioridades de los Planes Nacionales de I+D+i en los últimos años: sirvan como ejemplo el actual Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013-2016. En esta Plan se potencia la actividad investigadora en los ámbitos “Fomento de la I+D+i colaborativa

orientada a las demandas del tejido productivo”, “en economía y sociedad digital” y “energía segura, eficiente y limpia”. Se incide además especialmente en la utilización del conocimiento y la transferencia tecnológica a sectores empresariales. También el VII Programa Marco (2007-2013) de la Unión Europea incluye campos temáticos relacionados con el programa de doctorado: “Tecnologías de la información y la comunicación”, “Nanociencias, nanotecnologías, materiales y nuevas tecnologías de producción” y “Energía”.

Para poder hacer frente a esa necesidad de inversión y desarrollo de la I+D+i es importante disponer de recursos humanos con una adecuada formación, tanto generalista como especializada en algunos campos de interés específico. Entre ellos se encuentran los egresados de un máster como el de Ingeniería Electrónica, disciplina del mayor interés científico-tecnológico, con multitud de departamentos internacionales dedicados a su enseñanza, con un elevado número de artículos científicos dedicados a los distintos aspectos que la constituyen y con aplicación en la mayoría de los sectores industriales.

Finalmente, cabe dejar constancia de que el equipo humano implicado en la propuesta de este máster tiene experiencia probada en la enseñanza e investigación en estas materias, tanto en las titulaciones de nivel de grado (Grado en Ingeniería Electrónica y Automática, Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación, Grado en Ingeniería de Tecnologías Industriales, Grado en Física), en las titulaciones a extinguir de ciclo largo (Ingeniería Industrial, de Telecomunicación e Informática y Licenciatura en Física), como programas de formación de tercer ciclo.

INTERÉS ACADÉMICO

Los grupos de investigación promotores de este máster están avalados por un gran número de publicaciones, proyectos de investigación con financiación pública y tesis realizadas, una muestra de los cuales puede verse en el apartado de personal académico. También tienen gran tradición de colaboración con la industria en proyectos de I+D+i y participan activamente en las convocatorias de proyectos de ámbito europeo, nacional y autonómico en colaboración con industrias de la región, así como otras nacionales e internacionales.

En lo referente al origen del alumnado, el título es coherente con las titulaciones existentes actualmente, permitiendo la incorporación de titulados recién egresados. Se piensa en alumnos provenientes de los actuales grados en Ingeniería Electrónica y Automática, Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación, Ingeniería de Tecnologías Industriales, Ingeniería Eléctrica, Física e Ingeniería Informática, todos ellos impartidos en la Universidad de Zaragoza. Además también se consideran las titulaciones en extinción de Ingeniería Industrial, Ingeniería de Telecomunicación e Ingenierías Técnicas afines. Una parte significativa de estos titulados podrían optar por matricularse en un máster en Ingeniería Electrónica como el que se propone, que según la normativa actual permitiría el acceso al doctorado con un curso académico adicional más los complementos de acceso que se especificaran en su caso.

Igualmente, este máster está en la línea y es coherente con las ofertas que se están planteando en otras universidades españolas y extranjeras, como se explica en el apartado 2.2 (“Referentes externos”).

Respecto a la estimación de la demanda, cabe señalar que desde el primer curso de implantación de la titulación (curso 2009-2010) se han cubierto las 30 plazas ofertadas.

INTERÉS PROFESIONAL

Si bien el título propuesto está principalmente orientado hacia la investigación, la formación obtenida es también de interés profesional en el caso de egresados que quieran desarrollar su actividad en departamentos de I+D+i o gabinetes de ingeniería. La Ingeniería Electrónica participa en un gran número de sectores productivos fundamentales para el desarrollo de nuestro entorno, principalmente en los ámbitos de tecnologías de diseño y producción industrial, tecnologías de la información y las comunicaciones, energía, transporte y aplicaciones biomédicas. El tejido productivo y las universidades necesitan profesionales capaces de avanzar en el conocimiento y desarrollo de nuevas técnicas, que permitan aumentar el valor añadido de los productos y servicios y sean fuente de riqueza. Los egresados formados en el máster propuesto se pretende que sean protagonistas de la I+D+i, tanto en centros públicos como en los privados y empresas en muchos de los sectores citados.

Se buscará potenciar la colaboración de la Universidad de Zaragoza con el tejido industrial, aprovechando los actuales vínculos estables y creando otros nuevos que de forma dinámica permitan adaptar la oferta formativa a las necesidades de su entorno.

En este sentido se tiene una excelente relación con empresas y otras entidades para favorecer la transferencia de tecnología y proporcionar un retorno de gran valía a la sociedad. Por citar algunas de ellas: BSH Electrodomésticos S.A. (Bosch and Siemens Home Appliances Group), Teltronic S.A.U., EGI S.A., KEPAR S.A., Electrónica CERLER S.A., FELESA Ascensores, Grupo Antolín Ingeniería S.A., Acciona Wind Power, Orona S. Coop., SOLGAR, VESTAS, Grupo G2V, etc.

Es muy de destacar la colaboración que se viene manteniendo desde hace más de 30 años con el grupo BSH (anteriormente Balay) en la investigación y desarrollo de siete generaciones de electrodomésticos de inducción, en el ámbito de la disciplina de sistemas electrónicos de potencia.

Además de la labor descrita de transferencia de resultados de investigación a las empresas, es muy destacable la labor de desarrollo de sistemas de ayuda y apoyo a personas mayores y con discapacidad. Desde hace años se colabora con colegios de educación especial (como Alborada en Zaragoza y Arboleda en Teruel), e instituciones (como Disminuidos Físicos Aragón y Fundación Rey Ardid), contando con el apoyo del Ayuntamiento de Zaragoza, Gobierno de Aragón y Unión Europea.

Perfil del egresado

De acuerdo con todo lo dicho anteriormente, el egresado del Máster Universitario en Ingeniería Electrónica de la Universidad de Zaragoza, debe reunir las siguientes características:

- Debe llegar a ser un profesional de la Ingeniería Electrónica integrador e innovador, capaz de trabar la resolución de un proyecto desde el punto de vista técnico y desde el punto de vista de implementación práctica, logrando en su suma la solución más eficaz. Ambas perspectivas deben reforzarse mutuamente.

- Debe llegar a alcanzar todos los conocimientos, habilidades y destrezas necesarios para su incorporación inmediata al ejercicio profesional o para abordar un trabajo de investigación, con una actitud de aprendizaje para toda la vida, que le permita construir su propio itinerario para llevar a cabo su proyecto de vida profesional.
- Debe tener un alto sentido de la ética profesional tanto en lo relativo al ejercicio de la profesión como en el desarrollo de proyectos de investigación.
- Debe ser capaz de trabajar cooperativamente y de coordinar y dirigir equipos multidisciplinares. Para ello tiene que ser un buen integrador de conocimientos y líneas de trabajo e investigación.

2.2. Referentes externos a la universidad que avalan la adecuación de la propuesta a criterios nacionales o internacionales para títulos de similares características académicas.

Normativa vigente

Para elaborar esta memoria se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

- Real Decreto 1393/2007 de 29 de Octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias y Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el anterior Real Decreto.
- Real Decreto 1027/2011, de 15 de julio, por el que se establece el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior.
- Acuerdo de 14 de junio de 2011, del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza, por el que se aprueban los criterios generales y el procedimiento para la reordenación de los títulos de Máster Universitario.
- Acuerdo de 15 de septiembre de 2011, por el que se aprueba el Documento de Indicadores para la reordenación de la oferta de másteres de la Universidad de Zaragoza.

Referentes externos estudiados

A nivel nacional, existen numerosos y contrastados ejemplos de planes de estudios de postgrado incluyendo diversos másteres que presentan un elevado grado de afinidad con la propuesta que aquí se está realizando. Como muestra se citan los siguientes:

- Universidad Politécnica de Madrid (ETS de Ingenieros Industriales): Máster Universitario en Electrónica Industrial.
- Universidad Politécnica de Madrid (ETS de Ingenieros de Telecomunicación): Máster Universitario en Ingeniería de Sistemas Electrónicos.
- Universidad Carlos III de Madrid: Máster Universitario en Sistemas Electrónicos Avanzados.
- Universitat Politècnica de Catalunya: Máster Universitario en Ingeniería Electrónica.

- Universitat de Barcelona: Máster en Ingeniería Electrónica.
- Universidad Politécnica de Valencia: Máster Universitario en Ingeniería de Sistemas Electrónicos.
- Universidad de País Vasco: Máster Universitario en Sistemas Electrónicos Avanzados.
- Universidad de Alcalá: Máster Universitario en Sistemas Electrónicos Avanzados y Sistemas Inteligentes.
- Universitat Rovira i Virgili: Máster Universitario en Ingeniería Electrónica.
- UNED: Máster Universitario en investigación en Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Control Industrial.

A nivel internacional, también existen multitud de ejemplos que en mayor o menor medida comparten similitudes en estructura y contenidos con la propuesta presente. Una oferta de estudios similar no es una excepción en otros países desarrollados. Es conocido que bajo las denominaciones de “*Electrical Engineering*” y “*Electronic Engineering*” se imparten en Europa, Estados Unidos y Japón prestigiosos títulos de máster.

Aunque la organización de los estudios superiores sigue presentando diferencias apreciables en los distintos países europeos, la presencia de másteres asimilados a una Ingeniería Electrónica es notoria. Como ejemplos se pueden mencionar:

- En el Reino Unido e Irlanda existen numerosas universidades que ofrecen másteres en “*Electronic Engineering*” o similares, como King’s College University of London, Imperial College of London, University of Bristol, University of Newcastle, University of Surrey, University of Nottingham, National University of Ireland (Galway), etc.

- En Italia los Politécnicos de Turín, Milán y Padua, por citar tres ejemplos relevantes, también ofertan másteres en Ingeniería Electrónica.

- En Francia se ofrecen títulos similares en varias escuelas superiores de ingenieros: École Supérieure d’Ingénieurs en Electrotechnique et Electronique (ESIEE) de Paris, École Nationale Supérieure Des Télécommunications De Bretagne (ENST Bretagne), Escuelas del Institut National Polytechnique (INP) de Grenoble, INP de Toulouse, etc.

- En Alemania es frecuente el título de “*Electrical and Electronic Engineering*” con especializaciones en electrónica (Technische Universität (TU) München, TU Berlin, etc.).

- En Suiza la Escuela Politécnica Federal de Zúrich (ETH) y la École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL), son dos de los principales centros de referencia que ofertan el máster en “*Electrical and Electronics Engineering*”.

Por otro lado, el conocido Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) es sin duda uno de los referentes más claros de la aportación que la Ingeniería Electrónica realiza al desarrollo del conocimiento científico y técnico a través de publicaciones, congresos y estándares para la industria. La actividad promovida a nivel mundial por este Instituto pone de manifiesto la relevancia de la investigación, desarrollo e innovación en este ámbito.

2.3. Descripción de los procedimientos de consulta internos y externos utilizados para la elaboración del plan de estudios

2.3.1. Descripción de los procedimientos de consulta internos

En cumplimiento del art. 8 punto 5 del Acuerdo de 14 de junio de 2011, del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza por el que se aprueban los criterios generales y el procedimiento para la reordenación de los títulos de Máster Universitario, la Comisión de Garantía de la Calidad de los Estudios de Máster de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la UZ aprobó la composición de la comisión para la modificación de la memoria del Máster Universitario en Ingeniería Electrónica:

PRESIDENTE: Dr. D. Jesús-Pascual Acero Acero (Coordinador del Máster Universitario en Ingeniería Electrónica)

VOCALES:

Dr. D. José Miguel Burdío Pinilla (Catedrático del área de Tecnología Electrónica)

Dra. Dña. Aránzazu Otín Acín (Profesora Contratada Doctor del área de Tecnología Electrónica)

Dr. D. Óscar Lucía Gil (Profesor Ayudante Doctor del área del área de Tecnología Electrónica)

EXPERTO EXTERNO:

D. José Andrés García Martínez (Director del Centro de Competencia I+D+i de desarrollo de inducción de BSH Electrodomésticos España S.A.)

2.3.2. Descripción de los procedimientos de consulta externos

Se incluyen los referentes que intervinieron en la realización de la memoria original del Máster en Ingeniería Electrónica, en la que se basa en buena medida la presente:

- José Ángel Castellanos (Subdirector Docente, Escuela de Ingeniería y Arquitectura de UZ).
- Bonifacio Martín del Brío (Coordinador del Grado en Ingeniería en Electrónica y Automática, Profesor Titular de Universidad, Tecnología Electrónica, Escuela de Ingeniería y Arquitectura de UZ)
- Eduardo Lleida Solano (Catedrático de Universidad, Teoría de la Señal y Comunicaciones, Escuela de Ingeniería y Arquitectura de UZ)
- José Ramón García Jiménez (Responsable de cocción a nivel mundial del grupo Bosch and Siemens Home Appliances Group –BSH-).
- Fernando Monterde Aznar (Responsable de Tecnología de Inducción, BSH Bosch and Siemens Home Appliances Group –BSH-).
- Rafael del Hoyo Alonso (Responsable de I+D, Instituto Tecnológico de Aragón – ITA-).
- Luis Molina (Director del Área Social, Disminuidos Físicos Aragón –DFA-).
- Yolanda Lanza (Responsable de Centros de Mayores, Fundación Rey Ardid, Zaragoza).

- Inés Casas (Responsable del Área Social, ATADES, Zaragoza).
- Borja Romero (Director de la empresa B&J Adaptaciones, Barcelona).
- Carlos Jarauta Tramullas (Técnico Especialista de Tecnología Electrónica, Personal de Administración y Servicios, Escuela de Ingeniería y Arquitectura UZ).
- Álvaro Gragera Romero (Maestro de Taller de Tecnología Electrónica, Personal de Administración y Servicios, Escuela de Ingeniería y Arquitectura de UZ).

CONCLUSIONES DE LOS PROCEDIMIENTOS DE CONSULTA INTERNOS Y EXTERNOS

Como conclusión de las diversas opiniones recabadas, se muestran a continuación las ideas principales relativas al máster:

IDEA 1: Es conveniente que la investigación desarrollada por el profesor tenga relación directa con la asignatura que imparte.

IDEA 2: En el máster deberían tener cabida la participación puntual de profesionales externos a modo de charlas, conferencias o seminarios.

IDEA 3: Sería de gran utilidad la formación complementaria sobre gestión de un proyecto de investigación en electrónica.

IDEA 4: El alumno debería acabar formado científicamente pero con una perspectiva de utilidad directa en el entorno social y empresarial cuando se integre en el mundo laboral.

IDEA 5: Es conveniente que el alumno sea consciente de la importancia que el cumplimiento de diversas normativas (seguridad, medio ambiente, etc) tiene en cualquier actividad electrónica de I+D.

IDEA 6: Es muy importante que el alumno profundice en sus conocimientos científicos, pero además debe ser capaz de transmitir esos conocimientos de forma eficiente, ya sea por escrito, oralmente o a través de medios audiovisuales.

IDEA 7: Toda actividad de I+D en electrónica ha de ser gestionada eficientemente para difundir los resultados con compatibilidad del estado de Protección Intelectual (IP) de cada caso.

IDEA 8: El máster debe conseguir evitar la repetición de conocimientos de niveles de formación, pero al mismo tiempo debería poder cubrir las lagunas de formación originadas por ineficiencia o problemas en esos niveles anteriores.

IDEA 9: Se considera muy importante que el máster proporcione unas competencias adecuadas para poder abordar el desarrollo del doctorado.

IDEA 10: Se considera además muy importante que el máster facilite la entrada en el mercado laboral.

3. Objetivos y competencias

El Máster Universitario en Ingeniería Electrónica es un máster académico, con orientación hacia la investigación, que ha sido diseñado dentro del marco general legislativo definido en:

- Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. BOE 3 de julio de 2010.
- Real Decreto 1027/2011, de 15 de julio, por el que se establece el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior.

3.1. Objetivos

Según esta normativa el principal objetivo del máster es que los estudiantes adquieran una formación avanzada, de carácter especializado o multidisciplinar, orientada a la especialización académica o profesional, o bien a promover la iniciación en tareas investigadoras en este caso en relación a las siguientes líneas:

- Electrónica analógica, digital y de potencia.
- Sistemas electrónicos en tecnologías industriales.
- Sistemas electrónicos en tecnologías de la información y las comunicaciones.
- Electrónica avanzada para sistemas de potencia.
- Electrónica avanzada para ambientes inteligentes.
- Investigación, desarrollo e innovación en ingeniería electrónica.

3.2. Competencias

COMPETENCIAS BÁSICAS (de acuerdo al Real Decreto 1027/2011, de 15 de julio, por el que se establece el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior)

- | | |
|-----|---|
| CB1 | Es capaz de adquirir conocimientos avanzados y demostrar, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio. |
| CB2 | Es capaz de aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados. |
| CB3 | Es capaz de evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso. |
| CB4 | Es capaz de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad. |
| CB5 | Es capaz de transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan. |
| CB6 | Es capaz de desarrollar la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento. |
| CB7 | Es capaz de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio. |

COMPETENCIAS GENERALES

- CG1 Capacidad para el modelado físico-matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en ámbitos relacionados con la Ingeniería Electrónica y campos multidisciplinares afines.
- CG2 Capacidad para proyectar y diseñar productos, procesos e instalaciones en el ámbito de la Ingeniería Electrónica.
- CG3 Capacidad para gestionar proyectos de investigación, desarrollo e innovación en el ámbito de la Ingeniería Electrónica.
- CG4 Capacidad para abordar con garantías la realización de una tesis doctoral en el ámbito de la Ingeniería Electrónica.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE1 Capacidad de analizar y diseñar sistemas analógicos avanzados para el procesamiento de señal, instrumentación electrónica inteligente y sistemas de sensado.
- CE2 Capacidad de concebir y desarrollar sistemas digitales avanzados basados en dispositivos programables, dispositivos lógicos configurables y circuitos integrados, con dominio de las herramientas de descripción de hardware.
- CE3 Capacidad de analizar y diseñar componentes y sistemas electrónicos de potencia avanzados para el procesamiento de energía con alta eficiencia.
- CE4 Capacidad de especificar, caracterizar y diseñar componentes y sistemas electrónicos complejos en aplicaciones industriales y domésticas.
- CE5 Capacidad de especificar, caracterizar y diseñar componentes y sistemas electrónicos complejos en aplicaciones de telecomunicación y médicas.
- CE6 Capacidad de interpretar y aplicar las normativas para el diseño, fabricación, homologación y comercialización de productos, sistemas y servicios electrónicos.
- CE7 Capacidad de proteger, transferir y difundir los resultados de proyectos de investigación, desarrollo e innovación propios del sector electrónico.
- CE8 Realización, presentación y defensa ante un tribunal universitario de un ejercicio original consistente en un proyecto o trabajo de iniciación a la investigación en el ámbito de la Ingeniería Electrónica en el que se sintetizan las competencias adquiridas en las enseñanzas.

4.- Acceso y admisión de estudiantes

4.1. Sistemas de información previa a la matriculación y procedimientos accesibles de acogida y orientación de los estudiantes de nuevo ingreso para facilitar su incorporación a la Universidad y la titulación

En relación con estos aspectos, la Universidad de Zaragoza ha elaborado dos documentos, que se citan a continuación:

- C4-DOC1: Sistemas de información previa a la matriculación

- C4-DOC2: Procedimientos de acogida y orientación de estudiantes de nuevo ingreso para facilitar su incorporación a la universidad.

Pueden encontrarse en la página web de la Unidad de Calidad y Racionalización de la Universidad de Zaragoza:

http://www.unizar.es/unidad_calidad/calidad/procedimientos.htm

En ese marco general, el centro desarrolla diversas actividades para difundir la información sobre las titulaciones que ofrece entre los potenciales alumnos. Así mismo, se programan diferentes acciones destinadas a facilitar la incorporación de los nuevos estudiantes a la vida universitaria en general y a mostrar las características propias del centro y de la titulación concreta en la que se ha matriculado.

4.1.1. Actividades de difusión de la información sobre la titulación y el centro, previas a la matriculación.

La página web del centro <http://www.eina.unizar.es/> y la propia de la titulación: <http://www.unizar.es/mie/>, constituyen un medio eficaz para hacer públicas tanto la información académica como las actividades extraacadémicas organizadas. Además, se organizan distintas actividades encaminadas a la difusión de la oferta formativa y de las actividades del centro, en particular entre los estudiantes de grado. Puede destacarse la participación u organización de los siguientes eventos:

- Organización de la Semana de la Ingeniería y la Arquitectura, para mostrar las actividades académicas y de investigación y las instalaciones del centro.
- EmpZar, Feria de Empleo de la Universidad de Zaragoza. Se trata de una acción institucional de la UZ dirigida a facilitar el primer empleo a sus egresados y mostrar sus actividades académicas y de investigación, como modo de motivación a los nuevos estudiantes.
- Participación en el Salón de Educación, Formación y Empleo, en la Feria de Zaragoza.
- Actividades organizadas en el seno de la Cátedra BSH Electrodomésticos en Innovación: asignatura de libre elección “La empresa innovadora”, Premio BSH-UZ a la innovación en la empresa, seminarios, conferencias, etc.
- Ateneo de la EINA: ciclo de conferencias de profesionales de la ingeniería de reconocido prestigio abiertas al público.

4.1.2. Perfil de ingreso.

De acuerdo con el Real Decreto Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, para acceder a las enseñanzas oficiales de máster será necesario estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior del Espacio Europeo de Educación Superior que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de máster.

4.1.3. Información académica.

La base de datos académica de la Universidad, accesible desde la página del centro, es la vía más directa para acceder a la información sobre los objetivos del programa formativo, programas de asignaturas o materias y, en general, cualquier aspecto académico de la titulación. Esta base de datos se actualiza anualmente y en ella pueden

encontrarse desarrolladas las materias que constituyen el Plan de Estudios de las titulaciones ofertadas por la Universidad de Zaragoza, incluyendo:

- Objetivos del programa formativo
- Características generales de las materias o asignaturas
- Objetivos específicos de las materias o asignaturas
- Contenidos del programa
- Personal académico responsable de las materias
- Bibliografía y fuentes de referencia
- Criterios de evaluación

Asimismo, la páginas web del centro: <http://www.eina.unizar.es/> y la de la titulación: <http://unizar.es/mie/>, contienen información actualizada sobre calendarios, horarios, fechas de exámenes, actos programados, etc.

Además, la Escuela de Ingeniería y Arquitectura pone a disposición de los alumnos la inclusión de material relativo a asignaturas de la titulación en el Anillo Digital Docente de la Universidad de Zaragoza. En particular, y como refuerzo y complemento de la formación presencial, se cuenta con dicha plataforma (Anillo Digital Docente, <http://add.unizar.es>) sobre un sistema WEBCT que ofrece diversas herramientas de comunicación para el aprendizaje no presencial, síncrono y asíncrono. En la actualidad tanto esta plataforma, como MOODLE dan servicio a cientos de asignaturas y a miles de alumnos de la Universidad de Zaragoza.

Otros cauces de información de temas académicos son:

1. Tablones de anuncios de la Secretaría del centro de la titulación.
2. Listas institucionales de correo electrónico, dirigidas a PDI, PAS y alumnos, de las cuales se hace uso para comunicaciones de interés general. La gestión general de listas de correo por el Servicio de Informática y Comunicaciones de la Universidad de Zaragoza está descrita en la página web: <http://www.unizar.es/sicuz/listas/index.html?menu=listas>. Desde este enlace se puede acceder a información que pertenece a bases de datos centralizadas. Dichos datos han sido recogidos a través de procedimientos administrativos normalizados y regulados por los responsables universitarios. En muchos casos la consulta de esos datos sólo se puede realizar mediante identificación y contraseña asegurando de este modo la confidencialidad.

4.2. Acceso y admisión

4.2.1. Acceso

Para acceder al Máster Universitario en Ingeniería Electrónica será necesario estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior perteneciente a otro Estado integrante del Espacio Europeo de Educación Superior que faculte en el mismo para el acceso a enseñanzas de Máster.

Los alumnos egresados de las titulaciones de grado de las ramas de ingeniería y ciencias cumplirían con las condiciones de admisión al Máster Universitario en Ingeniería Electrónica. De entre ellas, las titulaciones idóneas actuales de acceso al máster son las siguientes o similares:

- Grado en Ingeniería Electrónica y Automática.

- Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación.
- Grado en Ingeniería de Tecnologías Industriales.
- Grado en Ingeniería Eléctrica.
- Grado en Física.
- Grado en Ingeniería Informática.

Además, también resultan idóneas para el acceso al máster las titulaciones en extinción de ámbitos similares: Ingeniería Industrial, Ingeniería de Telecomunicación, Ingenierías Técnicas afines, Licenciatura en Física e Ingeniería Informática.

4.2.2. Admisión

El solicitante deberá aportar el certificado del nivel B1 de inglés. En caso de no poseerlo el solicitante deberá aportar alguna prueba de conocimiento de inglés, por ejemplo uso habitual en la actividad profesional, estancias, etc.

La Comisión académica del máster establecerá la prelación de admisión de alumnos de acuerdo a los méritos siguientes:

- La nota media del expediente académico del solicitante. Este mérito supondrá el 60% de la puntuación total.
- El currículum del solicitante, valorando la idoneidad del título oficial que posea y la actividad profesional, en los términos que determine la Comisión Académica del máster. Este mérito supondrá el 40% de la puntuación total.

COMPLEMENTOS DE FORMACIÓN:

En caso necesario, dependiendo de la formación previa de cada estudiante, la comisión académica decidirá los complementos de formación adicionales que el estudiante debe cursar hasta un máximo de 30 créditos ECTS.

4.3. Sistemas de apoyo y orientación de los estudiantes una vez matriculados

El proceso de acciones de tutoría a los estudiantes se presenta en el punto 9 de esta memoria “Sistema de Garantía de la Calidad”, en el cual se hace referencia al procedimiento elaborado por la Universidad de Zaragoza C4-DOC4 y sus anexos sobre acciones de tutoría a los estudiantes. Estos documentos se incluyen en el anexo de la memoria y en la página web de la Unidad de Calidad y Racionalización de la Universidad de Zaragoza:

http://www.unizar.es/unidad_calidad/calidad/procedimientos.htm

El tutor es la figura principal de apoyo y orientación del estudiante, junto con el resto de profesores del máster mediante el sistema de tutorías, cuyos horarios se harán públicos al comienzo de cada curso académico. Se podrá contar también con la asesoría general del coordinador del máster y, en caso necesario, con la comisión académica, que informará las posibles reclamaciones o sugerencias a petición de la Comisión de Garantías de la Calidad de los estudios de máster de la EINA.

El coordinador mantendrá reuniones periódicas con los tutores y verificará que los tutores entrevistan a sus estudiantes, les recomiendan el itinerario de formación y controlan su progreso, con objeto de corregir las deficiencias lo antes posible. Asimismo el coordinador del máster velará para que los materiales recomendados por

los profesores al comienzo del curso estén disponibles por medios telemáticos, como por ejemplo el Anillo Digital Docente de la Universidad de Zaragoza o la propia página web del máster.

Además, en la Universidad de Zaragoza se cuenta con el servicio de asesorías para jóvenes y con la colaboración de otras estructuras universitarias (secretaría de centro, Universa, oficina de relaciones internacionales y delegación de alumnos). A continuación se describen brevemente:

Programa de Acción Tutorial de la Universidad de Zaragoza

En la Universidad de Zaragoza se desarrolla un programa de acción tutorial, regulado por el Documento marco del Proyecto Tutor dentro del Plan integral en Convergencia Europea para los centros de la Universidad de Zaragoza. La actividad central del Proyecto Tutor la constituyen las tutorías personales de apoyo y seguimiento. Es importante destacar que no se trata de las tutorías académicas convencionales. El profesor tutor tiene a su cargo un grupo reducido de estudiantes, que no deben ser alumnos de su asignatura, y se convierte en formador y orientador del estudiante, realizando las siguientes funciones:

- a) Función informativa. Proporcionar fuentes de información y recursos que les puedan ser útiles para sus estudios.
- b) Función de seguimiento académica y de intervención formativa.
- c) Efectuar un seguimiento del rendimiento del estudiante, colaborar en la mejora de los procesos de aprendizaje y estimular el rendimiento y la participación en actividades relacionadas con su formación.
- d) Función de orientación. Ayudar al alumno a planificar su itinerario e informarle de las posibilidades que tiene al terminar los estudios.

Los objetivos generales de la tutoría son:

- Facilitar el progreso del alumno en las etapas de desarrollo personal, proporcionándole técnicas y habilidades de estudio y estrategias para rentabilizar mejor el propio esfuerzo.
- Favorecer la integración en el centro.
- Ayudar al estudiante a diseñar su plan curricular en función de sus intereses y posibilidades.
- Reforzar el espíritu crítico de los estudiantes con respecto a su propia actitud ante los estudios y su futura profesión.
- Reforzar el realismo en relación al propio trabajo y sentar así las bases de una correcta autoevaluación.
- Detectar problemas académicos que puedan tener los estudiantes y contribuir a su solución.

Talleres de habilidades y competencias profesionales

La dirección del centro inició en el curso 2007-08 y en colaboración con Universa una iniciativa orientada a la formación de los alumnos en habilidades y competencias profesionales. Incluye la realización de talleres con temática relacionada con: inteligencia emocional, toma de decisiones, trabajo en equipo, comunicación, gestión del estrés y gestión del tiempo. Desde entonces se han celebrado dos ediciones cada año (otoño/primavera), ofreciendo 3-4 talleres con una duración de entre 3 y 4 h cada uno.

para estudiantes de ingeniería y arquitectura. Esta acción no pretende en ningún modo repetir contenidos formativos propios de las titulaciones a las que va dirigido, sino más bien complementar o reforzar aspectos que pueden fomentar el espíritu emprendedor de los estudiantes a la hora de afrontar su paso por la carrera y frente al mercado laboral.

Servicio de Asesorías para Jóvenes de la Universidad de Zaragoza

Este servicio es fruto de un convenio de colaboración entre la Universidad y el Ayuntamiento de Zaragoza y ofrece asesoría jurídica, psicológica y sexológica.

Las asesorías, atendidas por profesionales de la máxima cualificación, están destinadas a jóvenes menores de 30 años. Ofrecen orientación ante los problemas que puedan surgir así como ayuda en la toma de decisiones que pueden ser claves para su futuro.

La utilización de las Asesorías es gratuita, anónima y personalizada, pudiendo realizarse consultas mediante entrevista personal, consulta telefónica o por correo electrónico. Las consultas a la Asesoría para Jóvenes en la Universidad de Zaragoza, se atenderán previa cita, que se solicitará en la Secretaría personalmente, por teléfono o por correo electrónico. Asimismo, se pueden realizar consultas a través de los siguientes correos electrónicos:

Asesoría Jurídica:

Universidad: juridica@unizar.es

CIPAJ: juridicacipaj@ayto-zaragoza.es

Asesoría de Estudios:

Universidad: estudios@unizar.es

CIPAJ: estudioscipaj@ayto-zaragoza.es

Asesoría Psicológica:

Universidad: psicolo@unizar.es

CIPAJ: psicologicacipaj@ayto-zaragoza.es

Asesoría Sexológica:

Universidad: sexolo@unizar.es

CIPAJ: sexologicacipaj@ayto-zaragoza.es

Relaciones Internacionales

Este servicio presta su apoyo a los estudiantes en la gestión de programas de intercambio

Delegación de Alumnos

Presta su apoyo y orientación a los estudiantes en cuestiones de representación estudiantil y organización de actividades deportivas, culturales y otras actividades de la formación integral del estudiante.

4.4. Reconocimiento y transferencia de créditos: sistema propuesto por la universidad

Es función de la Comisión Académica del máster resolver, por delegación de la Comisión de Garantía de la Calidad, las solicitudes de reconocimiento de créditos.

Los estudiantes que hayan cursado materias de otros másteres, o cursos de doctorado de programas anteriores, de la misma u otras universidades, podrán solicitar a la comisión académica del máster el reconocimiento y transferencia de créditos entre enseñanzas universitarias oficiales, siempre que los contenidos sean equivalentes.

El proceso de reconocimiento y transferencia de créditos se recoge en el procedimiento C4-DOC3: http://www.unizar.es/unidad_calidad/calidad/procedimientos.htm

En este contexto, el 9 de julio de 2009 el Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza aprobó el Reglamento sobre reconocimiento y transferencia de créditos B.O.U.Z N° 10/09 de 14 de julio de 2009:

http://www.unizar.es/sg/doc/BOUZ10-09_008.pdf

de aplicación a los estudios universitarios oficiales de Grado y Máster, remitiendo el reconocimiento de créditos por materias cursadas en programas de intercambio nacional o internacional a su propio reglamento. La Universidad aprobó la actual normativa con anterioridad a la publicación del RD 861/2010 de 2 de julio, por ello, y al ser una normativa interna de menor rango, se entiende derogada en todo aquello que se oponga a dicho Real Decreto. En este documento se contemplan los siguientes aspectos:

- El reconocimiento de créditos por estudios cursados en títulos oficiales de Máster Universitario de cualquier universidad se hará por materias o asignaturas.
- En ningún caso se podrán reconocer créditos que otorguen capacidades de nivel de Grado.
- No será posible la convalidación del trabajo fin de máster.
- Reconocimiento de créditos en enseñanzas oficiales de máster provenientes de enseñanzas conforme a sistemas anteriores, donde se establecen el número máximo y mínimo de créditos que se pueden reconocer.
- Reconocimiento de créditos por actividades universitarias: culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación.
- Reconocimiento de créditos por conocimientos y capacidades previos: créditos cursados en títulos propios y créditos por experiencia profesional acreditada.

4.6. Complementos de formación

Para un seguimiento y aprovechamiento adecuados de las actividades formativas del máster, es aconsejable que los estudiantes admitidos posean una formación previa adecuada en las siguientes disciplinas:

- Electrónica analógica e instrumentación
- Electrónica digital y microprocesadores
- Electrónica de potencia

Los solicitantes que cumplan con las titulaciones de acceso señaladas en el apartado de admisión y que no aporten la formación previa mínima necesaria deberán cursar complementos de formación adicionales hasta un máximo de 30 créditos ECTS, en función de la afinidad de la titulación de partida y la optatividad cursada previamente. La comisión académica asignará complementos entre asignaturas de nivel de grado

como las siguientes: Electrónica analógica, Electrónica digital, Electrónica de potencia, Instrumentación electrónica y Sistemas electrónicos con microprocesadores.

5.- Planificación de las enseñanzas

5.1.- Estructura de las enseñanzas.

El máster ha sido diseñado dentro del marco general legislativo, es decir el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. Asimismo, en el diseño de este máster se ha tenido en cuenta el acuerdo de 14 de junio de 2011 del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza por el que se aprueban los criterios y procedimientos para la reordenación de los títulos de máster Universitario. Concretamente este acuerdo establece los siguientes requisitos para la aprobación de las memorias correspondientes a los másteres académicos:

- El número de créditos ECTS por asignatura ofertada no podrá ser inferior a 6 en el caso de asignaturas obligatorias
- Los planes de estudio de máster, una vez descontados los créditos del trabajo fin de máster, tendrán, como mínimo, el 50% de los restantes de materias o asignaturas de carácter obligatorio.

El máster que aquí se describe se estructura en torno a módulos y materias, donde se entienden los primeros como unidades académicas que incluyen varias materias que constituyen una unidad organizativa dentro del plan de estudios, y las segundas, las materias como unidades académicas que incluyen una (en general) o varias asignaturas. Como resultado se han asignado los siguientes créditos ECTS a los módulos obligatorios y a otros optativos que se ha creído conveniente establecer, para cumplir con los requerimientos propios de la Universidad de Zaragoza y realizar un correcto diseño de la planificación de los estudios.

5.1.1. Distribución del plan de estudios en créditos ECTS, por tipo de materia.

La distribución por tipos de materias y créditos se muestra en la Tabla I. En el diseño del plan de estudios se han considerado 25 horas de trabajo de estudiante por cada crédito ECTS.

TIPO DE MATERIA	CRÉDITOS ECTS
Obligatorias	20
Optativas	20
Trabajo fin de máster	20
CRÉDITOS TOTALES	60

Tabla I. Distribución por materias y créditos.

5.1.2. Explicación general de la planificación del plan de estudios.

El plan de estudios se estructura en materias, agrupadas en los módulos siguientes indicados en la Tabla II.

MÓDULOS	CRÉDITOS ECTS
Formación obligatoria	20
Formación optativa	20
Trabajo fin de máster	20
CRÉDITOS TOTALES	60

Tabla II. Distribución por módulos y créditos.

A continuación, en la Tabla III se especifican las materias que componen cada módulo de la Tabla II con su distribución en créditos y el semestre en el que se imparten.

MÓDULO	MATERIAS	CRÉDITOS	SEMESTRE
Formación obligatoria	Sistemas electrónicos avanzados	8	1
	Diseño de sistemas electrónicos	6	1
	Seminarios de I+D+i	6	1
TOTAL FORMACIÓN OBLIGATORIA		20	
Formación optativa	Electrónica para sistemas de potencia	máx. 20	1-2
	Electrónica para ambientes inteligentes	máx. 20	1-2
TOTAL FORMACIÓN OPTATIVA		20	
Trabajo fin de máster	Trabajo fin de máster	20	1-2
TOTAL TRABAJO FIN DE MÁSTER		20	
CRÉDITOS TOTALES A CURSAR POR EL ESTUDIANTE		60	

Tabla III. Distribución por materias y créditos.

A continuación se incluye una breve descripción de cada módulo.

MÓDULO FORMACIÓN OBLIGATORIA (20 ECTS)

Este módulo contiene tres materias obligatorias que proporcionan una formación común avanzada, permitiendo alcanzar algunas competencias comunes del máster, independientemente de la optatividad cursada por cada estudiante.

MÓDULO FORMACIÓN OPTATIVA (20 ECTS)

Este módulo contiene las materias optativas del máster. Al estudiante no se le exige una especialización concreta, pudiendo optar por una formación más generalista o más especializada. No obstante, con objeto de posibilitar la realización de itinerarios específicos de formación especializada, las materias de este módulo se estructuran en los dos bloques siguientes:

- **Electrónica para sistemas de potencia (hasta 20 ECTS):** contiene la materia optativa que proporciona formación especializada en el ámbito de los sistemas electrónicos de potencia. Esta materia constará de un conjunto de asignaturas optativas de 2 a 6 ECTS de forma que los alumnos podrán cursar un máximo de 20 ECTS en este itinerario.
- **Electrónica para ambientes inteligentes (hasta 20 ECTS):** contiene la materia optativa que proporciona formación especializada en diversas tecnologías electrónicas avanzadas aplicadas a los ambientes inteligentes. Esta materia constará de un conjunto de asignaturas optativas de 2 a 6 ECTS de forma que los alumnos podrán cursar un máximo de 20 ECTS en este itinerario.

MÓDULO TRABAJO FIN DE MÁSTER (20 ECTS)

Este módulo contiene el trabajo fin de máster.

5.2. Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida.

La Universidad de Zaragoza tiene establecidos una serie de acuerdos y protocolos de actuación en la materia, que vienen definidos por los documentos:

C5-DOC 1: Programa Sicue-Séneca.

C5-DOC 2 y sus anexos: Programa de aprendizaje permanente Erasmus.

Dichos documentos se encuentran en la página web de la Unidad de Calidad y Racionalización de la Universidad de Zaragoza:

http://www.unizar.es/unidad_calidad/calidad/procedimientos.htm

5.3. Descripción detallada de los módulos o materias de enseñanza-aprendizaje de que consta el plan de estudios.

5.3.1. Fichas de las materias y módulos del plan de estudios

A continuación se presenta un conjunto de fichas donde se detallan los módulos y materias que componen el plan de estudios propuesto, de acuerdo con la organización descrita anteriormente.

Cada ficha especifica las metodologías de enseñanza-aprendizaje orientadas a la consecución por el estudiante de las distintas competencias que deben adquirirse con cada asignatura. Para simplificar la presentación, se hará referencia mediante códigos alfanuméricos a las siguientes metodologías de enseñanza-aprendizaje, actividades formativas y sistemas de evaluación:

Metodologías de enseñanza-aprendizaje:

M1	Clase de teoría	Exposición de contenidos mediante presentación o explicación por parte de un profesor (posiblemente incluyendo demostraciones). Ventajas que aporta este sistema:
----	-----------------	---

- Ahorro de tiempo y recursos que supone el impartir una clase a un grupo dada la demanda de personal docente.
- Es un buen medio para hacer accesibles a los estudiantes aquellas disciplinas cuyo estudio les resultaría desalentador si las abordaran sin la asistencia del profesor.
- Permite a través de una primera y sintética explicación, capacitar al estudiante para la ampliación de la materia.
- El profesor puede ofrecer una visión más equilibrada que la que los libros de texto suelen presentar.
- En numerosas ocasiones es un medio necesario porque existen demasiados libros de una materia, y otras veces porque hay muy pocos.
- Los estudiantes suelen aprender más fácilmente escuchando que leyendo.
- Las lecciones magistrales ofrecen al estudiante la oportunidad de ser motivado por quienes ya son expertos en el conocimiento de una determinada disciplina.

M2	Seminario	Período de instrucción basado en la exposición de contenidos mediante presentación o explicación por parte de un experto externo a la Universidad..
M3	Aprendizaje basado en problemas	Enfoque educativo orientado al aprendizaje y a la instrucción en el que los alumnos abordan problemas reales en pequeños grupos y bajo la supervisión de un tutor. Las prácticas desarrollan destrezas y capacidades que mejoran la preparación del alumno de cara a afrontar los problemas reales que tendrá que abordar en su labor profesional.
M4	Casos	Técnica en la que los alumnos analizan situaciones profesionales presentadas por el profesor, con el fin de realizar una conceptualización experiencial y realizar una búsqueda de soluciones eficaces.
M5	Proyecto	Situaciones en las que el alumno debe explorar y trabajar un problema práctico aplicando conocimientos interdisciplinares. El aprendizaje por proyectos es un ejemplo de aprendizaje autónomo, en el que los estudiantes en grupos reducidos deben desarrollar un proyecto o documento como resultado de aplicar a un caso concreto los conocimientos adquiridos. Requiere la aplicación de conocimiento interdisciplinar. En el ámbito de la enseñanza-aprendizaje, este método implica numerosas ventajas y favorece el

desarrollo de diversas habilidades y actitudes, entre otras:

- El alumno aprende más que si trabaja individualmente

- El alumno aprende a aceptarse y a aceptar a los demás, mejorando las habilidades sociales y de comunicación.

- El alumno colabora en el aprendizaje de los compañeros, lográndose así un aprendizaje cooperativo.

- Se desarrolla también la capacidad de argumentar y de tomar decisiones en grupo.

- Se pueden resolver problemas más complejos.

M6	Presentación de trabajos en grupo	Exposición de ejercicios asignados a un grupo de estudiantes que necesita trabajo cooperativo para su conclusión.
M7	Laboratorio	Actividades desarrolladas en espacios especiales con equipamiento especializado (instalaciones especializadas, aulas informáticas, centros de computación).
M8	Tutoría	Período de instrucción realizado por un tutor con el objetivo de revisar y discutir los materiales y temas presentados en las clases.
M9	Evaluación	Conjunto de pruebas escritas, orales, prácticas, proyectos, trabajos, etc. utilizados en la evaluación del progreso del estudiante.
M10	Trabajos teóricos	Preparación de seminarios, lecturas, investigaciones, trabajos, memorias, etc. para exponer o entregar en las clases teóricas.
M11	Trabajos prácticos	Preparación de actividades para exponer o entregar en las clases prácticas o en la etapa de evaluación.
M12	Estudio teórico	Estudio de contenidos relacionados con las “clases teóricas”: incluye cualquier actividad de estudio que no se haya computado en el apartado anterior (estudiar exámenes, trabajo en biblioteca, lecturas complementarias, hacer problemas y ejercicios, etc.)
M13	Estudio práctico	Relacionado con las “clases prácticas”

Actividades formativas:

- A01 Clase magistral (exposición de contenidos por parte del profesorado, de expertos externos o por los propios alumnos, a todos los alumnos de la asignatura).
- A02 Resolución de problemas y casos (realización de ejercicios prácticos con todos los alumnos de la asignatura).
- A03 Prácticas de laboratorio (realización de ejercicios prácticos en grupos reducidos de alumnos de la asignatura).
- A04 Prácticas especiales (visitas a laboratorios especializados, empresas fabricantes, etc.)

A05	Realización de trabajos de aplicación o investigación prácticos.
A06	Tutela personalizada profesor-alumno.
A07	Estudio de teoría.
A08	Pruebas de evaluación.

Sistemas de evaluación:

1. Prueba escrita/gráfica presencial.
2. Evaluación de las prácticas de laboratorio.
3. Valoración de trabajos dirigidos.
4. Presentaciones y debates de forma oral.

Módulo		Formación obligatoria		
Materia		Sistemas electrónicos avanzados		
Créditos ECTS	8	Carácter		Obligatorio
Asignatura		ECTS	Anual/Semestral	Curso/semestre
Sistemas electrónicos avanzados		8	Semestral	Otoño
Lenguas de impartición				
Castellano				
Competencias que el estudiante adquiere				
Competencias Básicas		<p>CB1. Es capaz de adquirir conocimientos avanzados y demostrar, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio.</p> <p>CB3. Es capaz de evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso.</p> <p>CB4. Es capaz de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.</p>		
Competencias Generales		<p>CG1. Capacidad para el modelado físico-matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en ámbitos relacionados con la Ingeniería Electrónica y campos multidisciplinarios afines.</p> <p>CG4. Capacidad para abordar con garantías la realización de una tesis doctoral en el ámbito de la Ingeniería Electrónica.</p>		
Competencias Específicas		<p>CE1. Capacidad de analizar y diseñar sistemas analógicos avanzados para el procesamiento de señal, instrumentación electrónica inteligente y sistemas de sensado.</p> <p>CE2. Capacidad de concebir y desarrollar sistemas digitales avanzados basados en dispositivos programables, dispositivos lógicos configurables y circuitos integrados, con dominio de las herramientas de descripción de hardware.</p> <p>CE3. Capacidad de analizar y diseñar componentes y sistemas electrónicos de potencia avanzados para el procesamiento de energía con alta eficiencia.</p>		
Resultados de aprendizaje				

1. Es capaz de abordar el modelado físico y la resolución de problemas electromagnéticos avanzados que aparecen en sistemas electrónicos complejos.
2. Es capaz de especificar y analizar sistemas electrónicos avanzados con bloques analógicos, digitales y de potencia.
3. Conoce y diseña sistemas analógicos e instrumentación electrónica para aplicaciones avanzadas.
4. Conoce y diseña sistemas digitales avanzados basados en dispositivos programables, dispositivos lógicos configurables y circuitos integrados, con uso de las herramientas de descripción de hardware.
5. Conoce y diseña sistemas electrónicos de potencia avanzados para el procesado de energía con alta eficiencia.

Contenidos

Ampliación de física para el análisis y diseño de sistemas electrónicos avanzados. Especificación y análisis de sistemas electrónicos complejos. Sistemas electrónicos analógicos avanzados y de instrumentación. Sistemas electrónicos digitales avanzados y microelectrónica. Sistemas electrónicos de potencia de alta eficiencia.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Actividades formativas	nº créditos	Metodología enseñanza-aprendizaje	Relación competencias
Presenciales	2-4	M1, M3, M6, M7, M8, M9	CB1, CB3, CB4, CG1, CG4, CE1, CE2, CE3
No presenciales	4-6	M11, M12, M13	CB4, CG4, CE1, CE2, CE3

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Actividades formativas	nº de horas (cada actividad)	% presencialidad (cada actividad)
A 01 Clase magistral	60	100
A 02 Resolución de problemas y casos	20	100
A 03 Prácticas de laboratorio	20	100
A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos	0	0
A 06 Tutela personalizada profesor-alumno	120	100
A 07 Estudio de teoría	0	0
A 08 Pruebas de evaluación	0	100

Total: 200

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

La evaluación podrá ser continua a lo largo del periodo lectivo, y según la naturaleza del ejercicio el profesorado utilizará la combinación que estime oportuna de los siguientes modelos para evaluar la adquisición de las competencias por parte del alumno:

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Prueba escrita presencial	30%	80%
Evaluación de las prácticas de laboratorio	10%	40%
Valoración de los trabajos dirigidos	0%	30%

Comentarios adicionales

--

Módulo		Formación obligatoria		
Materia		Diseño de sistemas electrónicos		
Créditos ECTS (total materia)	6	Carácter		Obligatorio
Asignatura	ECTS	Anual/Semestral	Curso/semestre	
Diseño de sistemas electrónicos	6	Semestral	Otoño	
Lenguas de impartición				
Castellano				
Competencias que el estudiante adquiere				
Competencias Básicas	<p>CB2. Es capaz de aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.</p> <p>CB5. Es capaz de transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan.</p> <p>CB6. Es capaz de desarrollar la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinarios y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.</p>			
Competencias Generales	<p>CG1. Capacidad para el modelado físico-matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en ámbitos relacionados con la Ingeniería Electrónica y campos multidisciplinarios afines.</p> <p>CG2. Capacidad para proyectar y diseñar productos, procesos e instalaciones en el ámbito de la Ingeniería Electrónica.</p>			
Competencias Específicas	<p>CE4. Capacidad de especificar, caracterizar y diseñar componentes y sistemas electrónicos complejos en aplicaciones industriales y domésticas.</p> <p>CE5. Capacidad de especificar, caracterizar y diseñar componentes y sistemas electrónicos complejos en aplicaciones de telecomunicación y médicas.</p> <p>CE6. Capacidad de interpretar y aplicar las normativas para el diseño, fabricación, homologación y comercialización de productos, sistemas y servicios electrónicos.</p>			
Resultados de aprendizaje				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Conoce y utiliza herramientas de simulación de sistemas electrónicos en los dominios de tiempo y frecuencia. 2. Conoce y utiliza herramientas avanzadas de cálculo de propósito general para ayudar en el análisis y diseño de sistemas electrónicos avanzados. 3. Conoce y utiliza la instrumentación propia de un laboratorio de sistemas electrónicos avanzados. 4. Especifica y diseña sistemas electrónicos avanzados de acuerdo a la normativa que regula su diseño, producción, homologación, comercialización e instalación. 5. Planifica y gestiona apropiadamente el desarrollo de proyectos que involucran sistemas electrónicos avanzados en algunas aplicaciones como por ejemplo industriales, domésticas, de telecomunicación y médicas. 				

6. Expresa adecuadamente la metodología seguida y el diseño implementado.			
Contenidos			
Análisis y simulación de sistemas electrónicos avanzados mediante herramientas de cálculo de propósito general como MATLAB o SIMULINK. Simulación de sistemas electrónicos en los dominios de frecuencia y tiempo. Herramientas CAD para diseño y fabricación de sistemas electrónicos. Diseño orientado a la producción, homologación, comercialización e instalación de productos, sistemas y servicios electrónicos. Ejemplos de aplicaciones industriales, domésticas, de telecomunicación y médicas.			
METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE			
Actividades formativas	nº créditos	Metodología enseñanza-aprendizaje	Relación competencias
Presenciales	1-3	M1, M3, M4, M6, M7, M8, M9	CB2, CB5, CG1, CG2, CE4, CE5, CE6
No presenciales	3-5	M5, M11, M13	CB6, CG2, CE4, CE5, CE6
ACTIVIDADES FORMATIVAS			
Actividades formativas	nº de horas (cada actividad)	% presencialidad (cada actividad)	
A 01 Clase magistral	30	100	
A 02 Resolución de problemas y casos		100	
A 03 Prácticas de laboratorio	30	100	
A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos		0	
A 06 Tutela personalizada profesor-alumno	90	100	
A 07 Estudio de teoría		0	
A 08 Pruebas de evaluación		100	
Total: 150			
SISTEMAS DE EVALUACIÓN			
Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima	
Evaluación de las prácticas	30%	70%	
Valoración de los trabajos dirigidos	30%	70%	
Presentaciones y debates de forma oral	0%	50%	
Observaciones			

Módulo		Formación obligatoria		
Materia		Seminarios de I+D+i		
Créditos ECTS (total materia)	6	Carácter		Obligatorio
Asignatura		ECTS	Anual/Semestral	Curso/semestre
Seminarios de I+D+i		6	Semestral	Otoño
Lenguas de impartición				
Castellano				
Competencias que el estudiante adquiere				
Competencias Básicas		<p>CB4. Es capaz de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.</p> <p>CB5. Es capaz de transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan.</p> <p>CB6. Es capaz de desarrollar la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.</p> <p>CB7. Es capaz de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.</p>		
Competencias Generales		<p>CG3. Capacidad para gestionar proyectos de investigación, desarrollo e innovación en el ámbito de la Ingeniería Electrónica.</p> <p>CG4. Capacidad para abordar con garantías la realización de una tesis doctoral en el ámbito de la Ingeniería Electrónica.</p>		
Competencias Específicas		<p>CE7. Capacidad de proteger, transferir y difundir los resultados de proyectos de investigación, desarrollo e innovación propios del sector electrónico.</p>		
Resultados de aprendizaje				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Conoce los principios básicos de la I+D+i y su situación actual, nacional e internacional. 2. Conoce las estructuras y mecanismos de gestión de I+D+i en la Universidad y en el mundo empresarial. 3. Conoce los diferentes mecanismos de protección de la propiedad intelectual y los principales canales de difusión del conocimiento científico y técnico. 4. Conoce experiencias y opiniones de expertos del campo de la electrónica, tanto en sus aspectos técnicos como organizativos, productivos, de calidad o mercado, con orientación a la transferencia de los resultados. 5. Conoce la carrera investigadora en la Universidad. 6. Conoce los mecanismos de transferencia de los resultados de la investigación existentes entre Universidad y Empresa. 7. Conoce la actividad de las distintas líneas de investigación que integran el Programa de Doctorado en Ingeniería Electrónica. 				
Contenidos				
Introducción al ámbito de la I+D+i: planes nacionales e internacionales de investigación, organismos de gestión de la I+D+i, centros de investigación. Seminarios y conferencias impartidos por profesionales de reconocido prestigio procedentes de empresas o instituciones.				

Protección de la propiedad intelectual, patentes y modelos de utilidad. Difusión de la actividad científica y técnica. Sociedades y entidades de difusión. Redacción de artículos de difusión de la actividad científica y técnica. Presentación de la carrera investigadora en la universidad y de la formación de nivel de doctorado. Presentación de la actividad de las distintas líneas de investigación que integran el Programa de Doctorado en Ingeniería Electrónica.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Actividades formativas	nº créditos	Metodología enseñanza-aprendizaje	Relación competencias
Presenciales	1-3	M1, M2, M4, M6, M8, M9	CB4, CB5, CB6, CG3, CE7
No presenciales	3-5	M5, M11, M12, M13	CB7, CG4, CE7

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Actividades formativas	nº de horas (cada actividad)	% presencialidad (cada actividad)
A 01 Clase magistral	60	100
A 02 Resolución de problemas y casos		100
A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos		0
A 06 Tutela personalizada profesor-alumno	90	100
A 07 Estudio de teoría		0
A 08 Pruebas de evaluación		100
Total: 150		

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Prueba escrita presencial	0%	30%
Valoración de la presentación de los trabajos	40%	70%
Presentaciones y debates de forma oral.	0%	50%

Observaciones

--

Módulo		Formación optativa		
Materia		Electrónica para sistemas de potencia		
Créditos ECTS	20	Carácter		Optativo
Asignatura		ECTS	Anual/Semestral	Curso/semestre
Asignaturas optativas		2 a 6	Semestral	Otoño/Primavera
Lenguas de impartición				
Castellano				
Competencias que el estudiante adquiere				
Competencias Básicas		<p>CB1. Es capaz de adquirir conocimientos avanzados y demostrar, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio.</p> <p>CB2. Es capaz de aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.</p> <p>CB4. Es capaz de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.</p> <p>CB6. Es capaz de desarrollar la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.</p> <p>CB7. Es capaz de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.</p>		
Competencias Generales		<p>CG1. Capacidad para el modelado físico-matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en ámbitos relacionados con la Ingeniería Electrónica y campos multidisciplinarios afines.</p> <p>CG2. Capacidad para proyectar y diseñar productos, procesos e instalaciones en el ámbito de la Ingeniería Electrónica.</p> <p>CG4. Capacidad para abordar con garantías la realización de una tesis doctoral en el ámbito de la Ingeniería Electrónica.</p>		
Competencias Específicas		<p>CE2. Capacidad de concebir y desarrollar sistemas digitales avanzados basados en dispositivos programables, dispositivos lógicos configurables y circuitos integrados, con dominio de las herramientas de descripción de hardware.</p> <p>CE3. Capacidad de analizar y diseñar componentes y sistemas electrónicos de potencia avanzados para el procesado de energía con alta eficiencia.</p> <p>CE4. Capacidad de especificar, caracterizar y diseñar componentes y sistemas electrónicos complejos en aplicaciones industriales y domésticas.</p> <p>CE6. Capacidad de interpretar y aplicar las normativas para el</p>		

		diseño, fabricación, homologación y comercialización de productos, sistemas y servicios electrónicos.	
Resultados de aprendizaje			
Ejemplos de resultados de aprendizaje:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza y modela la respuesta dinámica de etapas electrónicas de potencia y diseña controladores específicos. 2. Analiza y diseña componentes magnéticos utilizados en etapas electrónicas de potencia. 3. Analiza, diseña e identifica aplicaciones de etapas resonantes de alta eficiencia utilizadas en sistemas electrónicos de potencia. 4. Analiza y diseña etapas electrónicas para procesar potencias elevadas en aplicaciones industriales y de energías renovables. 5. Diseña e implementa sistemas de control de etapas electrónicas con dispositivos digitales programables y sistemas digitales empotrados. 6. Interpretar y aplica normas de compatibilidad electromagnética y seguridad eléctrica para el diseño, fabricación, homologación, comercialización e instalación de productos, sistemas y servicios electrónicos. 			
Contenidos			
Ejemplos de contenidos: Modelado y control de convertidores electrónicos de potencia. Diseño de componentes magnéticos en electrónica de potencia. Etapas electrónicas de potencia resonantes. Convertidores electrónicos de potencia industriales. Sistemas de control de etapas electrónicas de potencia. Control digital avanzado de etapas de potencia. Compatibilidad electromagnética y seguridad eléctrica.			
METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE			
Actividades formativas	n° créditos	Metodología enseñanza-aprendizaje	Relación competencias
Presenciales	7-10	M1, M3, M4, M6, M7, M8, M9	CB1, CB2, CB4, CG1, CG2, CG4, CE2, CE3, CE4, CE6
No presenciales	10-13	M11, M12, M13	CB6, CB7, CE2, CE3, CE4, CE6
ACTIVIDADES FORMATIVAS			
Actividades formativas	n° de horas (cada actividad)	% presencialidad (cada actividad)	
A 01 Clase magistral	150	100	
A 02 Resolución de problemas y casos		100	
A 03 Prácticas de laboratorio	50	100	
A 04 Prácticas especiales		100	
A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos	300	0	
A 06 Tutela personalizada profesor-alumno		100	
A 07 Estudio de teoría		0	
A 08 Pruebas de evaluación		100	
Total: 500			
SISTEMAS DE EVALUACIÓN			
La evaluación podrá ser continua a lo largo del periodo lectivo, y según la naturaleza del ejercicio el profesorado utilizará la combinación que estime oportuna de los siguientes modelos para evaluar la adquisición de las competencias por parte del alumno:			
Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima	

Prueba escrita presencial	20%	80%
Evaluación de las prácticas de laboratorio	10%	40%
Valoración de los trabajos dirigidos	0%	40%
Comentarios adicionales		
Esta materia se estructurará en asignaturas con flexibilidad. A partir de los resultados de aprendizaje, contenidos y actividades formativas, se definirán asignaturas concretas dependiendo de los recursos disponibles, la demanda de los alumnos y la evolución tecnológica de la disciplina.		

Módulo		Formación optativa		
Materia		Electrónica para ambientes inteligentes		
Créditos ECTS	20	Carácter		Optativo
Asignatura	ECTS	Anual/Semestral	Curso/semestre	
Asignaturas optativas	2 a 6	Semestral	Otoño/Primavera	
Lenguas de impartición				
Castellano				
Competencias que el estudiante adquiere				
Competencias Básicas	<p>CB1. Es capaz de adquirir conocimientos avanzados y demostrar, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio.</p> <p>CB2. Es capaz de aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.</p> <p>CB4. Es capaz de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.</p> <p>CB6. Es capaz de desarrollar la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.</p> <p>CB7. Es capaz de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.</p>			
Competencias Generales	<p>CG1. Capacidad para el modelado físico-matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en ámbitos relacionados con la Ingeniería Electrónica y campos multidisciplinarios afines.</p> <p>CG2. Capacidad para proyectar y diseñar productos, procesos e instalaciones en el ámbito de la Ingeniería Electrónica.</p> <p>CG4. Capacidad para abordar con garantías la realización de una tesis doctoral en el ámbito de la Ingeniería Electrónica.</p>			
Competencias Específicas	<p>CE1. Capacidad de analizar y diseñar sistemas analógicos avanzados para el procesamiento de señal, instrumentación electrónica inteligente y sistemas de sensado.</p> <p>CE2. Capacidad de concebir y desarrollar sistemas digitales avanzados basados en dispositivos programables, dispositivos lógicos configurables y circuitos integrados, con dominio de las herramientas de descripción de hardware.</p> <p>CE5. Capacidad de especificar, caracterizar y diseñar componentes y sistemas electrónicos complejos en aplicaciones de telecomunicación y médicas.</p> <p>CE6. Capacidad de interpretar y aplicar las normativas para el</p>			

	diseño, fabricación, homologación y comercialización de productos, sistemas y servicios electrónicos.
--	---

Resultados de aprendizaje

Ejemplos de resultados de aprendizaje:

1. Analiza y diseña sistemas electrónicos en los ámbitos del sensado, la domótica y los sistemas de actuación sobre el entorno.
2. Analiza y diseña sistemas electrónicos para aplicaciones en el campo de la tecnología asistencial.
3. Diseña e implementa sistemas de visión por computador en aplicaciones de seguimiento, control de acceso y seguridad.
4. Aplica redes neuronales artificiales para solucionar problemas en entornos nuevos o con información imprecisa o poco definida.
5. Elige y aplica los elementos apropiados para diseñar redes de sensores.
6. Escoge y aplica la tecnología microelectrónica más apropiada para implementar dispositivos analógico-digitales en aplicaciones de comunicaciones.

Contenidos

Ejemplos de contenidos:

Diseño electrónico para aplicaciones de monitorización, domótica y ayuda asistencial. Redes neuronales: realización electrónica y aplicaciones. Tecnologías electrónicas para aplicaciones de visión por computador. Diseño electrónico en sistemas avanzados de audio digital. Redes de sensores electrónicos inteligentes. Diseño e implementación microelectrónica de dispositivos analógico-digitales para comunicaciones.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Actividades formativas	nº créditos	Metodología enseñanza-aprendizaje	Relación competencias
Presenciales	7-10	M1, M3, M4, M6, M7, M8, M9	CB1, CB2, CB4, CG1, CG2, CG4, CE1, CE2, CE5, CE6
No presenciales	10-13	M11, M12, M13	CB6, CB7, CE1, CE2, CE5, CE6

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Actividades formativas	nº de horas (cada actividad)	% presencialidad (cada actividad)
A 01 Clase magistral	150	100
A 02 Resolución de problemas y casos		100
A 03 Prácticas de laboratorio	50	100
A 04 Prácticas especiales		100
A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos		0
A 06 Tutela personalizada profesor-alumno	300	100
A 07 Estudio de teoría		0
A 08 Pruebas de evaluación		100
Total: 500		

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

La evaluación podrá ser continua a lo largo del periodo lectivo, y según la naturaleza del ejercicio el profesorado utilizará la combinación que estime oportuna de los siguientes modelos para evaluar la adquisición de las competencias por parte del alumno:

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Prueba escrita presencial	20%	80%

Evaluación de las prácticas de laboratorio	10%	40%
Valoración de los trabajos dirigidos	0%	40%
Comentarios adicionales		
Esta materia se estructurará en asignaturas con flexibilidad. A partir de los resultados de aprendizaje, contenidos y actividades formativas, se definirán asignaturas concretas dependiendo de los recursos disponibles, la demanda de los alumnos y la evolución tecnológica de la disciplina.		

Módulo		Trabajo fin de máster		
Materia		Trabajo fin de máster		
Créditos ECTS (total materia)	20	Carácter		Obligatorio
Asignatura	ECTS	Anual/Semestral	Curso/semestre	
Trabajo fin de máster	20	Anual	Otoño/Primavera	
Lenguas de impartición				
Castellano				
Competencias que el estudiante adquiere				
Competencias Básicas	<p>CB3. Es capaz de evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso.</p> <p>CB5. Es capaz de transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan.</p> <p>CB6. Es capaz de desarrollar la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.</p> <p>CB7. Es capaz de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.</p>			
Competencias Generales	<p>CG1. Capacidad para el modelado físico-matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en ámbitos relacionados con la Ingeniería Electrónica y campos multidisciplinares afines.</p> <p>CG2. Capacidad para proyectar y diseñar productos, procesos e instalaciones en el ámbito de la Ingeniería Electrónica.</p> <p>CG4. Capacidad para abordar con garantías la realización de una tesis doctoral en el ámbito de la Ingeniería Electrónica.</p>			
Competencias Específicas	<p>CE8. Realización, presentación y defensa ante un tribunal universitario de un ejercicio original consistente en un proyecto o trabajo de iniciación a la investigación en el ámbito de la Ingeniería Electrónica en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las enseñanzas.</p>			
Resultados de aprendizaje				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Integra conceptos y habilidades adquiridas en el resto de módulos del máster. 2. Es capaz de desarrollar su actividad de forma autónoma. 3. Indaga y evalúa de forma crítica la literatura científica existente en un área determinada. 4. Genera nuevo conocimiento y evalúa la trascendencia del mismo en relación al conocimiento disponible. 5. Propone soluciones técnicamente viables a problemas de la Ingeniería Electrónica. 6. Evalúa las posibilidades de transferencia industrial del nuevo conocimiento generado. 7. Comunica los resultados a públicos especializados y no especializados. 				
Contenidos				

Realización de un trabajo original de iniciación a la investigación o de aplicación electrónica profesional. Redacción de una memoria que recoja el desarrollo y los resultados del trabajo. Redacción de un artículo de tipo científico-técnico con la calidad suficiente para ser presentado a un congreso de ámbito nacional de su especialidad. Elaboración de una exposición pública del trabajo. Exposición pública y defensa del trabajo.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Actividades formativas	nº créditos	Metodología enseñanza-aprendizaje	Relación competencias
Presenciales	1-3	M5, M7, M8, M9	CB3, CB5, CE8
No presenciales	17-19	M11, M13	CB3, CB6, CB7, CG2, CG4, CE8

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Actividades formativas	nº de horas (cada actividad)	% presencialidad (cada actividad)
A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos	500	0
A 06 Tutela personalizada profesor-alumno		100
A 08 Pruebas de evaluación		100
Total: 500		

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

La evaluación se ajustará a la normativa vigente de la escuela de impartición de máster:

Sistema de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Valoración de trabajos dirigidos	50%	80%
Presentaciones y debates de forma oral	20%	50%

Comentarios adicionales

De forma preferente el trabajo se realizará en el marco de alguna de las líneas de investigación que integran el Programa de Doctorado en Ingeniería Electrónica. Además, para aquellos alumnos que compaginen los estudios de máster con el ejercicio de alguna actividad profesional relacionada con la electrónica, se permitirá realizar el trabajo en el ámbito de la actividad profesional si el tema tiene entidad suficiente. En estos casos el alumno deberá consultar previamente con el director o ponente de trabajo.

Para autorizar la defensa se deberá aportar un artículo de tipo científico-técnico que previamente se haya enviado a alguna revista o congreso (al menos de ámbito nacional) para su revisión y posterior publicación. En caso de no haberse enviado todavía a revisión, se deberá aportar un artículo preparado para su inminente envío sin posibilidad de modificaciones.

5.3.2. Relación entre competencias y materias.

La tabla adjunta resume la relación entre las competencias básicas, generales y específicas previstas en la titulación y las siguientes materias previstas:

SEAvan.: Sistemas electrónicos avanzados
 DISse.: Diseño de sistemas electrónicos
 SEMidi.: Seminarios de i+D+I
 ELPot.: Electrónica para sistemas de potencia
 ELAmi.: Electrónica para ambientes inteligentes
 TFM: Trabajo fin de máster

COMPETENCIAS							
COMPETENCIAS BÁSICAS		SEAvan	DISse	SEMidi	ELPot	ELAmi	TFM
CB1	Es capaz de adquirir conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio.	X			X	X	
CB2	Es capaz de aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.		X		X	X	
CB3	Es capaz de evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso.	X					X
CB4	Es capaz de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.	X		X	X	X	
CB5	Es capaz de transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan.		X	X			X
CB6	Es capaz de desarrollar la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.		X	X	X	X	X
CB7	Es capaz de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.			X	X	X	X
COMPETENCIAS GENERALES		SEAvan	DISse	SEMidi	ELPot	ELAmi	TFM
CG1	Capacidad para el modelado físico-matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en ámbitos relacionados con la Ingeniería Electrónica y campos multidisciplinarios afines.	X	X		X	X	X
CG2	Capacidad para proyectar y diseñar productos, procesos e instalaciones en el ámbito de la Ingeniería Electrónica		X		X	X	X
CG3	Capacidad para gestionar proyectos de investigación, desarrollo e innovación en el ámbito de la Ingeniería Electrónica.			X			
CG4	Capacidad para abordar con garantías la realización de una	X		X	X	X	X

tesis doctoral en el ámbito de la Ingeniería Electrónica.							
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS		SEAvan	DISse	SEMidi	ELPot	ELAmi	TFM
CE1	Capacidad de analizar y diseñar sistemas analógicos avanzados para el procesado de señal, instrumentación electrónica inteligente y sistemas de sensado.	X				X	
CE2	Capacidad de concebir y desarrollar sistemas digitales avanzados basados en dispositivos programables, dispositivos lógicos configurables y circuitos integrados, con dominio de las herramientas de descripción de hardware.	X			X	X	
CE3	Capacidad de analizar y diseñar componentes y sistemas electrónicos de potencia avanzados para el procesado de energía con alta eficiencia.	X			X		
CE4	Capacidad de especificar, caracterizar y diseñar componentes y sistemas electrónicos complejos en aplicaciones industriales y domésticas.		X		X		
CE5	Capacidad de especificar, caracterizar y diseñar componentes y sistemas electrónicos complejos en aplicaciones de telecomunicación y médicas.		X			X	
CE6	Capacidad de interpretar y aplicar las normativas para el diseño, fabricación, homologación y comercialización de productos, sistemas y servicios electrónicos.		X		X	X	
CE7	Capacidad de proteger, transferir y difundir los resultados de proyectos de investigación, desarrollo e innovación propios del sector electrónico.			X			
CE8	Realización, presentación y defensa ante un tribunal universitario de un ejercicio original consistente en un proyecto o trabajo de iniciación a la investigación en el ámbito de la Ingeniería Electrónica en el que se sintetizen las competencias adquiridas en las enseñanzas.						X

5.3.3. Sistema de Calificación.

Con carácter general, el sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el artº 5 RD 1125/2003 de 5 de septiembre (BOE de 18-9), por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones de las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional. Los resultados obtenidos por el alumno en cada una de las materias del plan de estudios se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa:

0,0 - 4,9	Suspenso (SS)
5,0 - 6,9	Aprobado (AP)
7,0 - 8,9	Notable (NT)
9,0 - 10	Sobresaliente (SB)

Asimismo deberá tenerse en cuenta lo aprobado en Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza de fecha 21 de diciembre de 2005 sobre asignación de calificaciones numéricas en los procesos de reconocimiento de créditos de asignaturas.

5.3.3. Planificación temporal del plan de estudios

El máster cuenta con la siguiente planificación temporal:

MÓDULO	MATERIAS	CRÉDITOS	SEMESTRE
Formación obligatoria	Sistemas electrónicos avanzados	8	1
	Diseño de sistemas electrónicos	6	1
	Seminarios de I+D+i	6	1
Formación optativa	Electrónica para sistemas de potencia	máx. 20	1-2
	Electrónica para ambientes inteligentes	máx. 20	1-2
Trabajo fin de máster	Trabajo fin de máster	20	1-2

Tabla IV. Planificación temporal de los estudios

El módulo de formación obligatoria deberá cursarse durante el primer semestre. Las asignaturas que conformen la materia optativa se distribuirán con flexibilidad a lo largo de ambos semestres. Es aconsejable que los alumnos inicien el Trabajo fin de máster durante el primer semestre de forma que puedan finalizarlo a lo largo del segundo semestre.

6.- Personal Académico.

6.1. Profesorado y otros recursos humanos necesarios y disponibles para llevar a cabo el plan de estudios propuesto en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza

6.1.1 Personal docente e investigador necesario para el Máster Universitario en Ingeniería Electrónica

En la Universidad de Zaragoza la carga de trabajo del estudiante por crédito ECTS está establecida en 25 horas, de las que se considera que, en media, son presenciales o carga docente del profesor 10 horas. Partiendo del número de plazas ofertadas en régimen permanente (30 plazas) la carga lectiva estimada del máster sería:

- Asignaturas obligatorias:
 - 12 créditos ECTS clases teoría y problemas = 120h
 - 8 créditos ECTS prácticos (en 3 grupos) = 240h
- Asignaturas optativas:
 - 30 créditos ECTS (15 x 2 itinerarios) clases teoría y problemas = 300h
 - 10 créditos ECTS (15 x 2 itinerarios) prácticos = 100h
- Proyecto fin de carrera
 - 20 créditos ECTS x 30 estudiantes = 600h

Por lo tanto, el total de horas de encargo docente ascendería a 1360 h que, teniendo en cuenta la disponibilidad de un profesor a tiempo completo de 240 h equivaldría a **5.66 profesores a tiempo completo.**

Actualmente en el máster están involucrados un total de 36 profesores que en conjunto dedican 1365 horas. A continuación se presentan algunos datos relativos al conjunto de profesores del máster:

Categoría	Total %	Doctores %	Horas %
CU	6 (15.7%)	100%	13.4%
CEU	2 (5.2%)	100%	3.1%

TU	20 (52.6%)	100%	56.5%
COD	4 (10.5%)	100%	15.4%
AyD	2 (5.2%)	100%	5.9%
COL	1 (2.6%)	100%	4.3%
RyC	1 (2.6%)	100%	1.1%

Donde la categoría profesional tiene la siguiente correspondencia de siglas:

CU: Catedrático de Universidad
 CEU: Catedrático de Escuela Universitaria
 TU: Titular de Universidad
 COD: Contratado Doctor
 AyD: Ayudante Doctor
 COL: Colaborador
 RyC: Ramón y Cajal

Además:

- 9 profesores tienen una dedicación estimada entre 55 y 75 horas anuales, es decir, más de un 20% de su tiempo docente (sobre 240 horas, cifra utilizada en el modelo contable en la Universidad de Zaragoza).
- 11 profesores dedican en torno a un 15% de su tiempo docente.
- 18 profesores dedican menos de un 15%.

Finalmente, en la tabla siguiente se muestra el profesorado actual disponible en los ámbitos del Máster en Ingeniería Electrónica en la Universidad de Zaragoza.

Escuela de Ingeniería y Arquitectura, Universidad de Zaragoza
Profesorado disponible según datos Vicerrectorado de Profesorado
(14/05/2013)

Área de conocimiento	CU	TU	CEU	TEU Dr	TEU NoDr	CDO	COL Dr	COL NoDr	AYD	AY	Drs.
Electrónica	2	3									5
Física Aplicada		1	2	2	2				1	1	6
Ingeniería de Sistemas y Automática	5	6			1	3	1		4		19
Tecnología Electrónica	3	19			2	4	1	1	1		28
Teoría de la Señal y Comunicaciones	4	15				4	1		1		25
	14	44	2	2	5	11	3	1	7	1	83
	90										

6.1.2 Personal de administración y servicios.

El personal de administración y servicios adscrito al Área de Tecnología Electrónica del Departamento de Ingeniería Electrónica y Comunicaciones durante el presente curso 2012/2013 es el siguiente:

Área administrativa:

- 1 puesto correspondiente a jefatura de negociado (nivel 20).

- 1 puesto correspondiente a puesto básico de administración (nivel 16).

Área técnica:

- 1 puesto correspondiente a analista de laboratorio (nivel 24).
- 1 puesto correspondiente a maestro de taller (nivel 22).
- 1 puesto correspondiente a técnico diplomado (nivel 22).
- 2 puestos correspondientes a técnico especialista (nivel 20).

En total se cuenta con 7 miembros del personal de administración y servicios que cubren las tareas administrativas, de atención y mantenimiento de laboratorios de electrónica y de gestión y mantenimiento de equipos informáticos.

Este personal tienen experiencia profesional probada a lo largo de sus muchos años de servicio en la Universidad de Zaragoza. Casi todos ellos llevan más de 10 años en el departamento desempeñando las tareas requeridas para este máster.

Se estima una dedicación promedio del personal de apoyo al máster en unas 3 horas semanales por persona.

6.1.3 Mecanismos de que se dispone para asegurar la igualdad entre hombres y mujeres y la no discriminación de personas con discapacidad.

La Universidad de Zaragoza, tal como se recoge en sus Estatutos (Capítulo I, Art. 3): “h) facilitará la integración en la comunidad universitaria de las personas con discapacidades; i) asegurará el pleno respeto a los principios de libertad, igualdad y no discriminación, y fomentará valores como la paz, la tolerancia y la convivencia entre grupos y personas, así como la integración social”.

Estos principios, ya contemplados en normativas de rango superior (artículos 9.2, 10, 14 y 49 de la Constitución española; ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo para la igualdad efectiva de mujeres y hombres; ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad; Ley 7/2007 de 12 de Abril, del Estatuto básico del Empleado Público; Ley 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades (BOE 24/12/2001), modificada por la Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, (BOE 13/04/2007), son de aplicación efectiva en los procesos de contratación del profesorado y del personal de apoyo, existiendo en la Universidad de Zaragoza órganos que velan por su cumplimiento y atienden las reclamaciones al respecto (Comisión de Garantías, Comisiones de Contratación, Tribunales de Selección, Defensor Universitario).

6.1.4 Medidas para asegurar la igualdad entre hombres y mujeres

En relación con los mecanismos de que se dispone para asegurar la igualdad entre hombre y mujeres, en la Universidad de Zaragoza se ha creado el Observatorio de igualdad de género, dependiendo del Vicerrectorado de Relaciones Institucionales y Comunicación, que tiene como objetivo prioritario la promoción de la igualdad de oportunidades de todas las personas que forman la comunidad universitaria. Su función es garantizar la igualdad real, fundamentalmente en los distintos ámbitos que competen a la Universidad.

Entre otras, tiene la tarea de garantizar la promoción equitativa de mujeres y hombres en las carreras profesionales tanto de personal docente e investigador como de personal de

administración y servicios. Así mismo, tiene encomendada la tarea de elaborar un plan de igualdad de oportunidades específico para la Universidad de Zaragoza.

6.1.5 Medidas para asegurar la no discriminación de acceso al empleo público de personas con discapacidad

El artículo 59.1 de la Ley 7/2007 de 12 de abril, del Estatuto Básico del Empleado Público, establece que las Administraciones en sus ofertas de empleo público, reservarán un cupo no inferior al 5% de las vacantes para ser cubiertas entre personas con discapacidad. En cumplimiento de esta norma, el Pacto del Personal Funcionario de la UZ en su artículo 25.2 establece la reserva de un 5% en los procesos de selección del Personal de Administración y Servicios. Para el PDI no hay normativas equivalentes, pero los órganos encargados de la selección velan por el cumplimiento de los principios de igualdad y accesibilidad, que en algunos casos se van incluyendo ya explícitamente en las disposiciones normativas al respecto.

Asimismo, el artículo 59.2 de dicho Estatuto Básico del Empleado Público establece que cada Administración Pública adoptará las medidas precisas para establecer las adaptaciones y ajustes razonables de tiempos y medios en el proceso selectivo y, una vez superado dicho proceso, las adaptaciones en el puesto de trabajo. A este respecto, la Universidad de Zaragoza tiene establecido un procedimiento a través de su Unidad de Prevención de Riesgos Laborales, para que los Órganos de Selección realicen tanto las adaptaciones como los ajustes que se estimen necesarios. Además, se faculta a dichos Órganos para que puedan recabar informes y, en su caso, colaboración de los órganos técnicos de la Administración Laboral, Sanitaria o de los órganos competentes del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales o de la Comunidad Autónoma.

6.2- Adecuación del profesorado y personal de apoyo al plan de estudios del máster

El máster en Ingeniería Electrónica cuenta con 36 profesores pertenecientes a:

- 6 Áreas de conocimiento: Tecnología Electrónica, Electrónica, Teoría de la Señal y Comunicaciones, Ingeniería de Sistemas y Automática, Física Aplicada, Ingeniería Eléctrica.
- 4 Departamentos: Ingeniería Electrónica y Comunicaciones, Informática e Ingeniería de Sistemas, Física Aplicada, Ingeniería Eléctrica.
- 3 Centros: Escuela de Ingeniería y Arquitectura, Facultad de Ciencias, E. U. Politécnica de Teruel.
- 8 Grupos de investigación reconocidos por el Gobierno de Aragón: Grupo de Electrónica de Potencia y Microelectrónica (GPEM), Grupo de Tecnologías para Discapacidad (Tecnodiscap), Grupo de Visión por Computador (CVLab), Grupo de Diseño Electrónico (GDE), Grupo de Tecnologías Fotónicas (GTF), Human OpenWare Research Lab (HOWLab), Grupo de Tecnologías de las Comunicaciones (GTC), Grupo de Robótica, Percepción y Tiempo Real (RoPERT), Educación, Calidad, Tecnología (EduQTech)
- 1 Instituto Universitario de Investigación: Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A).

Todos estos profesores tienen una extensa y probada experiencia en los temas abordados en este máster, tanto a nivel de docencia, como de investigación y transferencia de resultados a la empresa.

A continuación se resumen los principales méritos del conjunto de profesores:

Experiencia docente

- El 95% de los profesores cuentan con más de 5 años de experiencia docente universitaria en las áreas relacionadas con la temática de este máster.

- El 88% de los profesores cuentan con más de 10 años de experiencia docente.
Experiencia investigadora:

- El 100% de los profesores cuentan más de 5 años de experiencia investigadora dentro de las áreas objeto de este máster.

- El 88% de los profesores cuentan con más de 10 años de experiencia investigadora dentro de las áreas objeto de este máster.

- El 95% de los profesores participantes tienen reconocidos en la actualidad uno o más sexenios de investigación, sumando un total de 73 sexenios (nacional o equivalente autonómico en el caso de los profesores no funcionarios).

- El 50% de los profesores poseen el 100% de los sexenios a los que por sus años de experiencia investigadora pueden optar.

- El 45% tienen reconocido un sexenio, el 17% dos, el 33% tres y el 5 % cuatro sexenios.

7.- Recursos materiales y servicios

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

La Escuela de Ingeniería y Arquitectura (EINA) cuenta con un buen número de servicios y recursos materiales que pone a disposición de esta titulación para que su impartición sea realizada con el máximo de garantías de calidad.

En la página web que se indica a continuación puede consultarse la guía de servicios e infraestructuras disponibles en el Centro:

<http://eina.unizar.es/servicioseinfraestructuras>

A continuación se incluye un resumen particularizado de los recursos con los que cuenta al máster. Actualmente la sede del Departamento de Ingeniería Electrónica y Comunicaciones está situada en el edificio Ada Byron de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura. Este edificio tiene una superficie de 13500 metros cuadrados, con climatización, de los cuales 4000 m² corresponden al Departamento de Ingeniería Electrónica y Comunicaciones. Para la impartición de la docencia del máster será necesaria un par de aulas o seminarios de 25 plazas, equipado con medios informáticos como cañón y conexión a internet. También será necesaria una sala de usuarios para realizar prácticas de ordenador o trabajo personal. Este tipo de instalaciones están disponibles en el Departamento de Ingeniería Electrónica y Comunicaciones como se ve en la tabla adjunta:

Tabla. Detalle de aulas docentes y salas informáticas en el edificio Ada Byron

Tipo de espacio	Capacidad	Número
Aula docente	120	2
	70-80	10
Seminarios	40	5
Aulas informáticas	20	2

Además, la universidad de Zaragoza dispone de un sistema de docencia semipresencial (Anillo Digital Docente, ADD) que cuenta con las plataformas Blackboard y Moodle, a

disposición del profesorado. Estas plataformas son también de gran ayuda para la para la docencia presencial para la distribución de información (apuntes, problemas, material en general y exposición de calificaciones), realización de tareas (distribución y recogida de trabajos, tareas de autoevaluación), planificación del curso (herramienta calendario) y comunicación con y entre los estudiantes (chat, foro y correo electrónico).

A continuación se detallan los laboratorios (y su equipamiento básico) disponibles para la impartición de las actividades de formación prácticas del máster:

Tabla. Detalle de laboratorios de docencia del área de Tecnología Electrónica

Laboratorio	m ²	Puestos	Equipamiento
Lab. 4.02 Electrónica General I	100	24	12 puestos de prácticas con osciloscopio METRIX OX803B-40MHz, Entrenador K&H ETS7000, Fuente de alimentación GRELCO VA-605SF, Generador TOPWARD 8102
Lab. 4.03 Sistemas Electrónicos	100	24	12 puestos de prácticas con ordenador DELL OPTIPLEX GX520, Osciloscopio YOKOGAWA DL1520 150MHz, Analizador de espectros HAMEG modelo HM5011, Entrenador K&H ETS7000, fuente de alimentación DC GOLD SOURCE DF1731SB, Generador INSTEK GFG8255A
Lab. 4.04 Electrónica General II	100	24	12 puestos de prácticas con ordenador PENTIUM4, osciloscopio METRIX OX803B 40MHz, Entrenador K&H ETS7000, Fuente de alimentación DC LENDHERMACK HY3003D3, generador INSTEK GFG8216
Lab. 4.05 BSH Electrónica de Potencia	100	12	6 puestos con ordenador DELL OPTIPLEX 320, Osciloscopio YOKOGAWA DL1520L 150MHz, Entrenador ATEK AT102, Fuente AC INSTEK APS9100, Fuente DC GW GPC6030D, Generador INSTEK GFG8255A
Lab. 4.06 Proyectos Fin de Carrera	50	8	4 puestos con ordenadores DELL OPTIPLEX 360, osciloscopio YOKOGAWA DL1520 150MHz, etrenador ATEK AT102, fuente de alimentación DC GOLD SOURCE DF1731SB, generador INSTEK GFG8255A
Lab. Walqa-Sistemas Electrónicos	75	24	12 puestos con ordenador PENTIUM4, osciloscopio YOKOGAWA DL1520 150MHz, Entrenador K&H ETS7000, fuente de alimentación DC GOLD SOURCE DF1731SB, Generador INSTEK GFG8216A
Lab. 3.01. Audio y Video	50	6	Osciloscopio YOKOGAWA modelo DLI520 Entrenador A-TEK modelo AT-102 Generador de funciones INSTEK modelo GFG8255A Equipo TV PROMAX modelo ER-7B Equipo VIDEO PROMAX modelo VT410E Equipo DVD PROMAX modelo ED845 Mesa de mezclas digital, tarjetas de audio MOTU de 20 canales, microfonía profesional. Sistemas de aislamiento acústico portable para grabación y caracterización acústica

En la actualidad está vigente un convenio de colaboración entre la Universidad de Zaragoza y la empresa Bosch and Siemens Home Appliances Group (BSH) sobre la creación y mantenimiento del citado laboratorio L4.05 BSH Electrónica de Potencia, así denominado en virtud de este convenio. Este laboratorio está financiado y mantenido por la empresa.

Por otro lado, los profesores del máster disponen actualmente de los siguientes laboratorios de investigación relacionados con el posterior periodo de investigación de los alumnos que continúen los estudios de doctorado.

Edificio Ada Byron			
Laboratorio	m ²	Puestos equipados	Equipamiento más relevante
Lab. 4.07 de investigación en inducción I	50	4	-1 fuente de alimentación trifásica de potencia AC-DC 15 kVA, California Instruments -1 fuente de alimentación de potencia AC-DC 5 kVA, California Instruments -1 fuentes de alimentación DC 300V/40A Xantrex

			<ul style="list-style-type: none"> -2 fuentes de alimentación DC 300V/30A Argantix -3 osciloscopios digitales Tektronix -2 analizadores de potencia de precisión Yokogawa PZ-4000 -Medidor de impedancias de precisión LCR rango 20 Hz-1 MHz Agilent -Medidor de impedancias de precisión LCR rango 20 Hz-2 MHz Agilent -Medidor de impedancias de precisión LCR rango 75 kHz-30 MHz Agilent -Sondas de tensión diferenciales y de corriente para investigación en electrónica de potencia. -Servidor de cálculo para simulación con herramientas de elementos finitos.
Lab. 4.010 de investigación en inducción II	25	2	<ul style="list-style-type: none"> -1 fuente de alimentación de potencia AC-DC 5 kVA, California Instruments -1 fuentes de alimentación DC 300V/15A Sorensen -1 osciloscopio digitales Tektronix -Medidor de impedancias de precisión LCR rango 1 MHz-110 MHz Agilent -Sondas de tensión diferenciales y de corriente para investigación en electrónica de potencia.
Lab. 4.08 de investigación en visión artificial	50	5	<ul style="list-style-type: none"> -Mini cluster de computación
Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A)			
Laboratorio	m²	Puestos equipados	Equipamiento más relevante
Lab. 3.1.01 de investigación en tecnologías domóticas	70	5	<ul style="list-style-type: none"> -Sistema domótico -Osciloscopio digital TDS714L Tektronic -Osciloscopio digital DL1540TL Yokogawa -Fuentes de alimentación -4 Generadores de señal -Componentes electrónicos -Ordenadores
Lab. L01 de investigación en aplicaciones de electrónica de media potencia	100	6	<ul style="list-style-type: none"> -Fuente de alimentación Xantrex XDC-600-10 (6kW) -2 osciloscopios digitales Agilent -1 osciloscopio digital Tektronix -Sondas de tensión diferenciales y de corriente para investigación en electrónica de potencia -Medidor de inductancias Wayne Kerr 3265B -Sondas temperatura PicoLog USB TC-10 -Cámara térmica Fluke Ti25 -Carga programable AMREL PLA1.5K-600-60
Lab. L03 de investigación en aplicaciones de electrónica de alta potencia	100	6	<ul style="list-style-type: none"> -Sistema de desarrollo de control de máquinas eléctricas (dSPACE) -Accionamientos de máquinas eléctricas (UNIDRIVE SP2403, SP1404, UNIMOTOR FM 90U2, UNIMOTOR FM 115U2D) -Autotransformador VERILEC 0-250V -Carga programable CALIFORNIA INSTRUMENTS 3091LD -2 osciloscopios digitales Agilent -1 osciloscopio digital Tektronix -Sondas de tensión diferenciales y de corriente para investigación en electrónica de potencia -Licencia MATLAB-SIMULINK
Lab. L626 de investigación en aplicaciones de dispositivos de carburo de silicio	40	4	<ul style="list-style-type: none"> -1 fuentes de alimentación DC 300V/30A Argantix -1 osciloscopios digitales Tektronix -Sondas de tensión diferenciales y de corriente para investigación en electrónica de potencia. -Sondas temperatura PicoLog USB TC-10
Facultad de Ciencias			
Laboratorio	m²	Puestos equipados	Equipamiento más relevante
+Lab. L1410 de diseño electrónico	100	8	<ul style="list-style-type: none"> -Plataformas de diseño de circuitos integrados (estaciones de trabajo, entornos EDA)
+Lab. L1411 de Investigación y Diseño de ASICs Mixtos I	100	6	<ul style="list-style-type: none"> -Estación de test de circuitos integrados (mesa de puntas, instrumentación de comunicaciones de alta velocidad)

+Lab L1412 de investigación y diseño de ASICs Mixtos II	50	3	-Estación de diseño y test de circuitos integrados (instrumentación de precisión en continua, cámara climática e instrumentación periférica, sistema automatizado de medidas) -10 licencias herramienta CADENCE de diseño microelectrónico.
---	----	---	--

Instalaciones complementarias:

Como complemento docente/investigador se tiene la posibilidad de acceder a los siguientes laboratorios para prácticas externas:

- Laboratorio de Ensayos de EMC y Seguridad Eléctrica del Instituto Tecnológico de Aragón.
- Laboratorios de EMC y Seguridad del LGAI/APPLUS en Bellaterra (Barcelona).
- Laboratorio de I+D+i del Centro de Competencia de Inducción del Bosch and Siemens Home Appliances Group (Montañana, Zaragoza).

Asimismo para potenciar la relación de BSH con la Universidad de Zaragoza se creó la “Cátedra BSH-Universidad de Zaragoza en Innovación” (www.catedrabsh-uz.es), en cuyo marco se organizan cursos, conferencias, premios y otras actividades sobre I+D+i para estudiantes e investigadores, así como colaboraciones docentes en algunas materias por parte del personal investigador de la empresa.

Servicio de Bibliotecas y Documentación

La Universidad cuenta con las bibliotecas universitarias con horarios amplios y de fácil acceso. Las bibliotecas ofrecen a la Comunidad Universitaria un amplio abanico de servicios como el préstamo de libros, el acceso a las colecciones en papel y en formato electrónico, espacios con ordenadores y espacios de trabajo individual y de trabajo en grupo.

En particular, las siguientes bibliotecas facilitaran el acceso a los fondos documentales, bases de datos bibliográficas y publicaciones científicas, relacionadas con el máster

Biblioteca Hypatia de Alejandria
Escuela de Ingeniería y Arquitectura
<http://biblioteca.unizar.es/biblio.php?id=9>

Biblioteca de la Facultad de Ciencias
Facultad de Ciencias
<http://biblioteca.unizar.es/biblio.php?id=19>

Accesibilidad universal

La Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad se basa y pone de relieve los conceptos de no discriminación, acción positiva y accesibilidad universal. La ley prevé, además, la regulación de los efectos de la lengua de signos, el reforzamiento del diálogo social con las asociaciones representativas de las personas con discapacidad mediante su inclusión en el Real Patronato y la creación del Consejo Nacional de la Discapacidad, y el establecimiento de un calendario de accesibilidad por ley para todos los entornos, productos y servicios nuevos o ya existentes.

La Universidad de Zaragoza ha sido sensible a los aspectos relacionados con la igualdad de oportunidades desde siempre, tomando como un objetivo prioritario desde finales de los años 80, convertir los edificios universitarios, y su entorno de ingreso en accesibles mediante la eliminación de barreras arquitectónicas.

En este sentido, se suscribieron tres convenios con el IMSERSO en el que participó la Fundación ONCE que desarrollaban programas de eliminación de barreras arquitectónicas. De esta forma, en 1998 podíamos afirmar que la Universidad de Zaragoza no presentaba deficiencias reseñables en la accesibilidad física de sus construcciones.

Se han recibido muestras de reconocimiento de esta labor en numerosas ocasiones y, por citar un ejemplo de distinción, en el año 2004, la Universidad de Zaragoza obtuvo el Premio anual de accesibilidad en “Adecuación y urbanización de espacios públicos” que otorga anualmente la Asociación de Disminuidos Físicos de Aragón y el Colegio de Arquitectos.

La Universidad de Zaragoza dio un paso más en esta dirección suscribiendo un convenio en 2004 para la elaboración de un Plan de accesibilidad sensorial para la Universidad de Zaragoza que se tuvo disponible en 2005 y que se acompaña como referencia básica en los nuevos encargos de proyectos de las construcciones. El Plan fue elaborado por la empresa Vía Libre-FUNDOSA dentro del convenio suscrito por el IMSERSO, Fundación ONCE y la Universidad.

Por lo tanto, se puede afirmar que las infraestructuras universitarias presentes y futuras tienen entre sus normas de diseño las consideraciones que prescribe la mencionada Ley 5/2003.

Los edificios de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura forman parte obviamente de la política sobre accesibilidad y diseño para todos de la Universidad de Zaragoza, por lo que cumplen con los requisitos que fija al efecto la normativa citada que, si cabe, se encuentra potenciada por tratarse de espacios de reciente construcción así como por las medidas específicas adoptadas por el Centro en coordinación con el Servicio de Ergonomía (Unidad de Protección y Prevención de Riesgos), que afectan tanto al acceso a espacios (ascensores, elevadores mecánicos...) como al equipamiento docente (mesas y equipos informáticos adaptados para minusválidas).

Junto con el cumplimiento de la reseñada Ley, se tiene en cuenta el resto de la normativa estatal, autonómica y local vigente en materia de accesibilidad. En particular:

Normativa Autonómica

-Decreto 108/2000, de 29 de Mayo, del Gobierno de Aragón, de modificación del Decreto 19/199, de 9 de febrero del Gobierno de Aragón, por el que se regula la promoción de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, urbanísticas, de transportes y de la comunicación.

-Decreto 19/1999, de 9 de febrero, del gobierno de Aragón, por el que se regula la promoción de la accesibilidad y la supresión de barreras arquitectónicas, urbanísticas, de transporte y de la comunicación.

-Ley 3/1997, de 7 de abril, de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas, Urbanísticas, de Transportes y de la Comunicación. BOA 44, de 18-04-97

- Decreto 89/1991, de 16 de abril de la Diputación General de Aragón para la supresión de Barreras Arquitectónicas (B.O.A. de 29 de abril de 1991).
- Ordenanza de Supresión de Barreras Arquitectónicas y Urbanísticas del Municipio de Zaragoza.

Normativa Estatal

- Real Decreto 1612/2007, de 7 de diciembre, por el que se regula un procedimiento de voto accesible que facilita a las personas con discapacidad visual el ejercicio del derecho de sufragio
- Ley 27/2007, de 23 de octubre, por la que se reconocen las lenguas de signos españolas y se regulan los medios de apoyo a la comunicación oral de las personas sordas, con discapacidad auditiva y sordociegas.
- Real Decreto 366/2007 por el que se establecen las condiciones de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad en sus relaciones con la Administración General del Estado.
- Ley 39/2006 de Promoción de la Autonomía Personal y Atención a las personas en situación de dependencia
- I Plan Nacional de Accesibilidad, 2004-2012.
- Plan de Acción para las Mujeres con Discapacidad 2007.
- II Plan de Acción para las personas con discapacidad 2003-2007.
- Ley 39/2006, de 14 de diciembre, de Promoción de la Autonomía Personal y Atención a las personas en situación de dependencia.
- REAL DECRETO 290/2004, de 20 de febrero, por el que se regulan los enclaves laborales como medida de fomento del empleo de las personas con discapacidad.
- Ley 1/1998 de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, urbanísticas y de la comunicación
- Ley 15/1995 de 30 de mayo sobre límites del dominio sobre inmuebles para eliminar barreras arquitectónicas a la persona con discapacidad
- Ley 5/1994, de 19 de julio, de supresión de barreras arquitectónicas y promoción de la accesibilidad.
- Ley 20/1991, de 25 de noviembre, de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.
- Real Decreto 556/1989, de 19 de mayo medidas mínimas sobre en los edificios.
- Real Decreto 248/1981, de 5 de febrero, sobre medidas de distribución de la reserva de viviendas destinadas a minusválidos, establecidas en el real decreto 355/1980, de 25 de enero
- Real Decreto 355/1980, de 25 de enero. Ministerio de obras públicas y urbanismo. Viviendas de protección oficial reserva y situación de las destinadas a minusválidos
- Orden de 3 de marzo de 1980, sobre características de accesos, aparatos elevadores y acondicionamiento interior de las viviendas de protección oficial destinadas a minusválidos
- Real Decreto 2159/1978, de 23 de junio, por el que se aprueba el reglamento de planeamiento para el desarrollo y aplicación de la ley sobre régimen del suelo y ordenación urbana. BOE de 15 y 16-09-78.

Mecanismos para realizar o garantizar la revisión y el mantenimiento de los materiales y servicios disponibles en la universidad y su actualización

La Universidad de Zaragoza dispone de un servicio centralizado de mantenimiento cuyo objetivo es mantener en perfecto estado las instalaciones y servicios existentes en cada uno de los Centros.

La Escuela de Ingeniería y Arquitectura lleva a cabo las acciones precisas para el control, mantenimiento, ampliación y actualización permanente de los equipos e infraestructuras asociados a sus servicios, ya que entiende que se trata de un aspecto esencial para el óptimo desarrollo de sus actividades formativas (de modo muy especial por su carácter tecnológico), el adecuado funcionamiento de los servicios y una idónea calidad de vida universitaria.

Son precisas actuaciones de dos tipos para garantizar el buen estado de las instalaciones de la Escuela:

- Preventivas, de control y revisión.

El personal auxiliar de servicios generales lleva a cabo revisiones de aspectos básicos de funcionamiento (iluminación, instalaciones eléctricas, aseos, calefacción, puertas, etc.) tanto diarias como mensuales.

- De reparación.

La EINA cuenta con un Servicio de Mantenimiento delegado del Servicio de Mantenimiento de la Universidad de Zaragoza. Su plantilla está formada por especialistas de distintos campos (fontanería, electricidad, etc.), si bien, cuando por motivos técnicos no le es posible asumir determinadas reparaciones, el trabajo se externaliza a empresas contratadas en condiciones análogas a los servicios de limpieza y vigilancia.

Además de estas actuaciones de nivel institucional, es habitual mantener una política de actualización y mantenimiento de la infraestructura hardware (equipamiento básico de laboratorio y ordenadores) y software (contratos de mantenimiento de las distintas licencias utilizadas) con cargo a los numerosos proyectos de investigación con financiación pública o privada que, de forma continuada, obtienen los grupos de investigación implicados en la solicitud de este máster.

7.2 Previsión de adquisición de los recursos materiales y servicios necesarios.

En la línea de lo comentado en el punto anterior sobre la actualización y mantenimiento de la infraestructura hardware y software, se sigue también una estrategia de mejora y adquisición de nuevo equipamiento con cargo de nuevo al presupuesto ordinario de la Universidad de Zaragoza y, sobre todo, a los proyectos de investigación con financiación pública o privada que, de forma continuada, obtienen los grupos de investigación implicados en la solicitud de este máster.

8. RESULTADOS PREVISTOS

8.1 Estimación de valores cuantitativos para los indicadores que se relacionan a continuación y la justificación de dichas estimaciones

Las estimaciones proceden de los datos recogidos durante los últimos cursos.

De la experiencia previa, se deduce que la principal causa probable de abandono es la incorporación a una actividad profesional que resulte incompatible con la continuación de los estudios, situación que es relativamente frecuente en este tipo de estudios, donde los alumnos ya están altamente cualificados y la demanda de las empresas es habitual.

Las tasas de graduación abandono, eficiencia y rendimiento del máster en los tres años que lleva implantado son las siguientes:

Curso	Tasa Graduación	Tasa Abandono	Tasa Eficiencia	Tasa Rendimiento
2009/2010	25%	4%	100%	74%
2010/2011	45%	2%	65%	70%
2011/2012	20%	8%	80%	82%

A la vista de estos resultados, las tasas de graduación abandono, eficiencia y rendimiento previstos son las siguientes:

	Tasa Graduación	Tasa Abandono	Tasa Eficiencia	Tasa Rendimiento
Previsión	45%	4%	85%	75%

8.2 Procedimiento general de la Universidad para valorar el progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes

Informe Anual de los Resultados de Aprendizaje. El procedimiento general consiste básicamente en la elaboración de un Informe Anual de los Resultados de Aprendizaje. La Comisión Académica del máster será la encargada de evaluar anualmente, mediante un informe de los resultados de aprendizaje, el progreso de los estudiantes en el logro de los resultados de aprendizaje previstos en el conjunto de la titulación y en los diferentes módulos que componen su plan de estudios. El informe anual de los resultados de aprendizaje forma parte de la memoria de calidad del máster, elaborada por la citada Comisión.

Este informe está basado en la observación de las tasas y los resultados obtenidos por los estudiantes en sus evaluaciones de los diferentes módulos o materias, así como las conclusiones del cuestionario de la experiencia de los estudiantes en el máster y las entrevistas que la Comisión de Calidad realiza entre profesores y estudiantes. La distribución estadística de las calificaciones y las tasas de éxito, abandono y rendimiento académico en los diferentes módulos es analizada en relación a los objetivos y resultados de aprendizaje previstos en cada uno de ellos. Para que el análisis de estas tasas produzca resultados significativos es necesaria una validación previa de los objetivos, criterios y sistemas de evaluación que se siguen por parte del profesorado encargado de la docencia. Esta validación tiene como fin asegurar que, por un lado, los resultados de aprendizaje exigidos a los estudiantes son coherentes con respecto a los objetivos generales de la titulación y resultan adecuados a su nivel de exigencia; y, por otro lado, esta validación pretende asegurar que los sistemas y

criterios de evaluación utilizados son adecuados para los resultados de aprendizaje que pretenden evaluar, y son suficientemente transparentes y fiables.

Por esta razón, el informe anual de los resultados de aprendizaje se elaborará siguiendo tres procedimientos fundamentales que se suceden y se complementan entre sí:

1. Guías docentes. Aprobación, al inicio de cada curso académico, por parte del Coordinador del máster, primero, y de la Comisión Académica, en segunda instancia, de la guía docente elaborada por el equipo de profesores responsable de la planificación e impartición de la docencia en cada bloque o módulo del Plan de Estudios. Esta aprobación validará, expresamente, los resultados de aprendizaje previstos en dicha guía como objetivos para cada módulo, así como los indicadores que acreditan su adquisición a los niveles adecuados. Igualmente, la aprobación validará expresamente los criterios y procedimientos de evaluación previstos en este documento, a fin de asegurar su adecuación a los objetivos y niveles previstos, su transparencia y fiabilidad. El Coordinador del máster será responsable de acreditar el cumplimiento efectivo, al final del curso académico, de las actividades y de los criterios y procedimientos de evaluación previstos en las guías docentes.

2. Datos de resultados. Cálculo de la distribución estadística de las calificaciones y las tasas de éxito y rendimiento académico obtenidas por los estudiantes para los diferentes módulos, en sus distintas materias y actividades.

3. Análisis de resultados y conclusiones. Elaboración del informe anual de resultados de aprendizaje. Este informe consiste en una exposición y evaluación de los resultados obtenidos por los estudiantes en el curso académico. Se elabora a partir del análisis de los datos del punto anterior y de los resultados del cuestionario de la calidad de la experiencia de los estudiantes, así como de la consideración de la información y evidencias adicionales solicitadas sobre el desarrollo efectivo de la docencia ese año y de las entrevistas que se consideren oportunas con los equipos de profesorado y los representantes de los estudiantes.

El informe anual de resultados de aprendizaje deberá incorporar:

a) Una tabla con las estadísticas de calificaciones, las tasas de éxito y las tasas de rendimiento para los diferentes módulos en sus distintas materias y actividades.

b) Una evaluación cualitativa de esas calificaciones y tasas de éxito y rendimiento que analice los siguientes aspectos:

- La evolución global en relación a los resultados obtenidos en años anteriores
- Módulos, materias o actividades cuyos resultados se consideren excesivamente bajos, analizando las causas y posibles soluciones de esta situación y teniendo en cuenta que estas causas pueden ser muy diversas, desde unos resultados de aprendizaje o niveles excesivamente altos fijados como objetivo, hasta una planificación o desarrollo inadecuados de las actividades de aprendizaje, pasando por carencias en los recursos disponibles o una organización académica ineficiente.
- Módulos, materias o actividades cuyos resultados se consideren buenos o excelentes, analizando las razones estimadas de su éxito. En este apartado y cuando los resultados se consideren de especial relevancia, se especificarán los nombres de los profesores responsables de estas actividades, materias o módulos para su posible mención de calidad docente para ese año, justificándola por los excepcionales resultados de aprendizaje (tasas de éxito y rendimiento) y en la

especial calidad de la planificación y desempeño docentes que, a juicio de la Comisión, explican esos resultados.

c) Conclusiones.

d) Un anexo (1) con el documento de aprobación formal de las guías docentes de los módulos, acompañado de la documentación pertinente. Se incluirá también la acreditación, por parte del coordinador de Titulación del cumplimiento efectivo durante el curso académico de lo contenido en dichas guías.

Este informe deberá entregarse antes del 15 de octubre de cada año a la Dirección de la Escuela y a la Comisión de Garantía de Calidad de la Universidad de Zaragoza para su consideración a los efectos oportunos.

Documentos y procedimientos:

- Guía para la elaboración y aprobación de las guías docentes (Documento C8-DOC2)
- Procedimientos de revisión del cumplimiento de los objetivos de aprendizaje de los estudiantes (Documentos C8-DOC1)

Pueden encontrarse en la página web de la Unidad de Calidad y Racionalización de la Universidad de Zaragoza:

http://www.unizar.es/unidad_calidad/calidad/procedimientos.htm

9. SISTEMA DE GARANTÍA DE LA CALIDAD DEL TÍTULO

De forma general, los procedimientos para asegurar la calidad de las titulaciones impartidas en la UZ se encuentran en la siguiente página web:

http://www.unizar.es/unidad_calidad/calidad/procedimientos.htm

A continuación se describen aquellos que afectan al título propuesto.

9.1. Responsables del sistema de garantía de calidad del plan de estudios.

La Universidad de Zaragoza, en Consejo de Gobierno de 15 de mayo de 2009 aprobó el Reglamento de la Organización y Gestión de la calidad de los Estudios de Grado y máster, que regula los órganos y procedimientos encargados de asegurar la coordinación y gestión de calidad de los grados y máster, que es posteriormente concretado en cada centro.

Para este máster se aplica el acuerdo de 28 de junio de 2012 de la Junta de Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza por el que se aprueba la Normativa del Sistema Interno de Gestión de la Calidad de la Docencia en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura (SIGCEINA). Según dicho acuerdo los agentes e instrumentos del SIGCEINA son:

1. Las Comisiones de Garantía de la Calidad de la Docencia.
2. Los Coordinadores de Titulación.
3. Las Comisiones de Evaluación de la Calidad de las titulaciones.
4. Las Comisiones Académicas de las Titulaciones.
5. La Comisión de Control y Evaluación de la Docencia.

A continuación se describe brevemente la función de cada uno de estos agentes.

Comisiones de Garantía de Calidad.

Las Comisiones de Garantía de la Calidad de la Docencia de la EINA son los órganos colegiados mediante los cuales la Junta de Escuela ejerce el control y la garantía de calidad de la docencia de las titulaciones de Grado y de Máster y otras titulaciones no oficiales que se imparten en la Escuela.

Actualmente la EINA, tiene dos Comisiones de Garantía de la Calidad de la Docencia, una para los estudios de grado y otra para los estudios de máster y otros títulos no oficiales.

Las competencias de las Comisiones de Garantía de la Calidad de la Docencia de la EINA, por encargo de su Junta, son:

- a) Fijar los criterios de actuación de los coordinadores de todas sus titulaciones.
- b) Aprobar las propuestas de mejora que considere adecuadas para la planificación, organización y evaluación de sus estudios.

La Composición de la Comisión de Garantía de la Calidad de los Máster y otros títulos no oficiales será:

- a) El director de la EINA, o persona en quien delegue, que la presidirá.
- b) 4 representantes del profesorado con docencia en alguno de los máster y otros títulos no oficiales impartidos en la Escuela.
- c) 1 representante del PAS.
- d) 2 representantes de los alumnos, matriculados en alguno de los máster y otros títulos no oficiales impartidos en el la Escuela.
- e) El Profesor-Secretario de la EINA, que asumirá las funciones de secretario de la Comisión.

Coordinador de Titulación.

El Coordinador de Titulación ejercerá sus competencias sobre todos los aspectos relacionados con la aplicación de lo dispuesto en los proyectos de las titulaciones a su cargo y en sus propuestas de modificación, así como sobre las acciones de innovación y mejora derivadas de su evaluación.

Corresponden al coordinador las siguientes funciones referentes al sistema de garantía de calidad del máster:

- a) Aplicar lo dispuesto en los proyectos de Titulación, organizar y gestionar las titulaciones correspondientes y coordinar los proyectos y desarrollos docentes de sus módulos, materias o asignaturas.
- b) Informar de la adecuación de las guías docentes a los objetivos y condiciones generales de las titulaciones bajo su responsabilidad, pudiendo formular propuestas de modificación o aplicación. Cuando éstas cuenten con el respaldo de la Comisión de Garantía de la Calidad correspondiente habrán de ser atendidas por los profesores responsables de la docencia correspondiente.
- c) Presidir las comisiones Académicas de Titulación y las comisiones de Evaluación de la Calidad de la Titulación correspondientes.

- d) Asegurar la ejecución de los procedimientos de calidad previstos en el Sistema Interno de Gestión de la Calidad de las titulaciones bajo su responsabilidad.
- e) Proporcionar y facilitar respuesta a los procesos de seguimiento, acreditación o información demandados por la Universidad y por la Escuela.
- f) Asegurar la transparencia y la difusión pública de los proyectos de las titulaciones a su cargo y de los resultados de su desarrollo práctico.
- g) Elaborar y aplicar el Plan Anual de Innovación y Calidad con las propuestas de mejora derivadas de la evaluación contenida en el Informe Anual de la Calidad y los Resultados de Aprendizaje y remitirlo a las Comisiones de Garantía de la Calidad de la Docencia de la EINA que proceda, para su aprobación.
- h) Informar de los perfiles de profesorado más adecuados para el desarrollo del Proyecto de Titulación en función de la evaluación realizada por las comisiones de Evaluación de la Calidad que proceda. Dichos informes se remitirán a la Dirección del Centro, al Rectorado y a los departamentos correspondientes para su conocimiento y consideración.

Comisión de Evaluación de la Calidad del Máster

Es el órgano colegiado encargado de hacer la evaluación y seguimiento la calidad, de la planificación, organización y desarrollo de sus enseñanzas, así como de sus procesos de aprendizaje.

La Comisión de Evaluación de la Calidad del máster tiene la competencia y la obligación de elaborar el Informe Anual de la Calidad y los Resultados de Aprendizaje, que contendrá las conclusiones del análisis y evaluación periódica de la calidad de la planificación, organización y desarrollo de la titulación en todos sus ámbitos; a partir del análisis de sus indicadores, los resultados de las encuestas, así como aquellos informes, estudios o consultas que considere relevantes.

Este Informe constituirá la base del Plan Anual de Innovación y Calidad elaborado por el Coordinador, y deberá ser remitido, junto con éste, a la Comisión de Garantía de Calidad del Título, a la Dirección de la Escuela y a la Comisión de Estudios de Grado o de Postgrado de la Universidad.

Corresponde a la Comisión de Evaluación de la Calidad del Máster la evaluación de:

- a) Las guías docentes de módulos y asignaturas, previamente informadas por el Coordinador de Titulación y por los departamentos correspondientes, reparando en su adecuación a los objetivos generales de la titulación, y en su consistencia con el sistema de evaluación que establezcan. Igualmente velará por la coherencia de las actividades previstas con la asignación de créditos y nivel de exigencia establecidos en el Proyecto de Titulación.
- b) El desarrollo de la titulación a partir del análisis de sus indicadores, los resultados de las encuestas realizadas a estudiantes y egresados y los informes, estudios, consultas o entrevistas que considere relevantes, siguiendo el procedimiento previsto en el Manual de Calidad de la Universidad.

c) El cumplimiento general de los objetivos previstos en la Titulación y la adecuación de éstos a los referentes académicos y profesionales que se consideren más relevantes y a las necesidades de los egresados.

La composición de la Comisión de Evaluación de la Calidad del Máster es la siguiente:

- a) El Coordinador de Titulación, que la presidirá.
- b) Dos representantes de profesorado, con vinculación permanente a la Universidad y un encargo docente en la titulación de, al menos, tres créditos ECTS, que serán elegidos por y entre el profesorado de la misma. Uno de ellos actuará como secretario de la Comisión por designación de su presidente.
- c) Un titulado de la especialidad en activo y con experiencia, o un profesional con bagaje curricular similar, sin relación contractual con la Universidad, propuesto por la Comisión de Garantía de Calidad de la titulación y nombrado por el Rector.
- d) Un experto en temas de calidad docente propuesto y nombrado por el Rector.
- e) Tres representantes de los estudiantes. En los grados serán elegidos por y entre los representantes de los diferentes cursos y grupos. En los másteres serán elegidos directamente por y entre los estudiantes matriculados en ellos.

Comisión Académica del Máster

Las Comisión Académica del Máster es el órgano colegiado encargado de armonizar sus actividades docentes y apoyar a su coordinador para lograr un desarrollo adecuado del título.

La Comisión Académica del Máster de la EINA está formada por:

- a) El Coordinador de Titulación, que la presidirá.
- b) Representantes de los estudiantes de la titulación, sin superar el 25% de sus miembros.
- c) Representantes de los profesores que impartan docencia en la titulación, tanto en materias de formación básica como de tecnologías generales y de tecnologías específicas.

Comisión de Control y Evaluación de la Docencia.

Las funciones de la Comisión de Control y Evaluación de la Docencia son:

- a) Coordinar la evaluación anual de la actividad docente realizada por el profesorado en el ámbito de las titulaciones oficiales impartidas por la EINA, de conformidad con el procedimiento que establezca el Consejo de Gobierno.
- b) Proponer a la Junta de la EINA procedimientos y criterios complementarios para la evaluación y control de la docencia.
- c) Informar a la Junta de los resultados de su actividad de control y evaluación de la docencia.

La composición de la Comisión de Control y Evaluación de la Docencia será:

- a) El Director de la EINA o persona en quien delegue, 8 representantes de profesores y 8 representantes de estudiantes.

- b) Los representantes del profesorado pertenecerán a los 8 departamentos que impartan un mayor número de créditos en las titulaciones que se desarrollen en la EINA y serán nombrados por su Junta a propuesta de los departamentos. Los restantes departamentos con docencia en el centro serán invitados a participar con voz pero sin voto.
- c) Los representantes de los estudiantes serán elegidos a partes iguales por la Delegación de Estudiantes y por la Junta de la EINA, en este último caso de entre los representantes de los estudiantes de Junta.

9.2. Procedimientos de evaluación y mejora de la calidad de la enseñanza y el profesorado.

Par la evaluación de la calidad del máster se dispone de un conjunto de procedimientos de recogida de información que exploran la opinión y la experiencia de los estudiantes, así como el juicio de profesores, personal de administración y servicios, egresados y expertos externos. Esta información, junto con los datos aportados por los indicadores de la titulación (indicadores de éxito, rendimiento, eficiencia, abandono y graduación), constituirán la base del Informe anual de evaluación de la calidad y los resultados de aprendizaje elaborado por la Comisión de Evaluación. A partir de ese Informe de evaluación, se elabora el Plan anual de innovación y calidad que deberá aprobar la Comisión de garantía de la calidad del título y que recoge el conjunto de medidas y proyectos encaminados a resolver las posibles deficiencias observadas y avanzar en las direcciones de mejora apuntadas, así como las modificaciones en la organización y planificación del título que se consideren oportunas en cada momento.

Este conjunto de acciones configura un ciclo anual de evaluación y mejora continua de la calidad de la titulación, que es apoyado de manera centralizada por los Programas de formación del profesorado de la Universidad de Zaragoza y los Programas de innovación y mejora de la docencia.

En la Universidad de Zaragoza existe un procedimiento en el que se recoge y planifica este conjunto de acciones que es el Q212 Procedimiento de evaluación de la calidad de la titulación: <http://www.unizar.es/innovacion/calidad/procedimientos.php?proc=Q212>. Este procedimiento se adjunta en el Anexo C9-DOC1.

9.3. Procedimiento para garantizar la calidad de las prácticas externas y los programas de movilidad

En el caso de que en alguna de las asignaturas del máster, se desarrollaran prácticas externas, la calidad de las mismas se garantizará mediante el doble seguimiento coordinado de la labor del alumno por parte de:

- Un responsable de la propia empresa donde se realicen las prácticas.
- Un tutor del alumno en el máster.

La evaluación del trabajo del alumno la realizará el tutor mediante la presentación de un documento que refleje dicho trabajo. El responsable del seguimiento en la empresa deberá haber dado su visto bueno del documento presentado al tutor para que éste sea válido.

Además, la comisión académica evaluará, en su caso, la calidad de las prácticas externas y los programas de movilidad siguiendo los procedimientos establecidos al efecto y elaborará en este documento las conclusiones y recomendaciones que crea oportuno.

En este sentido, en el centro responsable se cuenta con el apoyo de las Oficinas de Relaciones con la Empresa y de Relaciones Internacionales.

9.4. Procedimientos de análisis de la inserción laboral de los graduados y de la satisfacción con la formación recibida

En la Universidad de Zaragoza existe un procedimiento en el que se recoge y planifica el conjunto de acciones que se deben llevar a cabo en cada titulación para evaluar la inserción laboral de los graduados y de la satisfacción con la formación recibida. Este procedimiento es el Q224: Procedimiento de seguimiento de la inserción laboral y de la satisfacción con la formación recibida:

<http://www.unizar.es/innovacion/calidad/procedimientos.php?proc=Q224>

Este procedimiento se adjunta en el Anexo C9-DOC2.

9.5. Procedimiento para el análisis de la satisfacción de los distintos colectivos implicados (estudiantes, personal académico y de administración y servicios, etc.) y de atención a la sugerencias y reclamaciones

En la Universidad de Zaragoza existen diversos procedimientos en los que se establecen las actuaciones a seguir en cada caso. Estos procedimientos son los siguientes:

- Q222: Procedimiento de evaluación de la satisfacción y la calidad de la experiencia de los estudiantes:

<http://www.unizar.es/innovacion/calidad/procedimientos.php?proc=Q222>

Este procedimiento se adjunta en el Anexo C9-DOC3.

- Q223: Procedimiento de evaluación de la satisfacción del PDI y PAS implicados en la titulación:

<http://www.unizar.es/innovacion/calidad/procedimientos.php?proc=Q223>

Este procedimiento se adjunta en el Anexo C9-DOC4.

9.6. Criterios específicos en el caso de extinción del título

Estos criterios definen los límites para que el título sea finalmente suspendido. Deberá tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

- De acuerdo con el sistema de garantía de calidad y análisis de resultados que se establezca en la memoria, se analizarán las tasas de abandono, graduación y eficiencia de cada titulación y se realizará una evaluación de las mismas. Si las tasas se incumplen en un porcentaje superior al 75% durante un período de tres años consecutivos, podrá determinarse la extinción del título.
- Por otra parte, se analizará si la demanda de la titulación se ajusta a los parámetros establecidos y si durante tres cursos consecutivos resulta inferior a lo previsto en la memoria, podrá determinarse la extinción del título.

9.7. Información sobre el desarrollo del título

Actualmente existe una página web del máster en la siguiente dirección: <http://www.unizar.es/mie/>. Además existe una página web institucional oficial del

máster en la siguiente dirección: <http://titulaciones.unizar.es/ing-electronica/>. La información de ambas páginas está coordinada.

La información suministrada actualizada estará de acuerdo con las normas sobre sistemas de información de la Universidad de Zaragoza, incluyendo al menos:

- Los objetivos y planificación de la titulación
- Las políticas de acceso y orientación de los estudiantes
- La oferta formativa detallada de módulos, materias y asignaturas
- Las metodologías de enseñanza, aprendizaje y evaluación
- Las posibilidades de movilidad
- Los mecanismos para realizar alegaciones, reclamaciones y sugerencias
- Las becas y ayudas al estudio más importantes
- Los procedimientos y sistemas de matrícula
- Los reconocimientos de créditos, convalidaciones, adaptaciones, etc.
- Estadísticas de datos generales
- Calendarios de horarios y exámenes

10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

10.1. Cronograma de implantación de la titulación.

Se propone la implantación del máster en el curso 2014-15, considerando el siguiente cronograma previsible de implantación:

- Antes del 01/09/13: Aprobación previsible de la memoria de máster por el Consejo Social de la Universidad de Zaragoza.
- Antes del 01/03/14: Resolución de ANECA (estimación según información disponible en el momento de redactar esta propuesta).
- 21/6/14: Publicación de oferta global del máster y horarios. Apertura de proceso de admisión.
- 21/6/14 – 9/7/14: Periodo de admisión (tal y como corresponde a la convocatoria de Julio para, de forma general, los másteres de todos los centros en la Universidad de Zaragoza). La fase de septiembre (si quedan plazas libres de Julio o bien si los plazos de verificación se retrasaran) abarcará del 10 al 24 de Septiembre (coincidiendo de forma general con los másteres de todos los centros de la Universidad de Zaragoza).
- 25/9/14: Comienzo del periodo lectivo del máster.

10.2. Procedimiento de adaptación, en su caso, de los estudiantes de los estudios existentes al nuevo plan de estudio.

La modificación propuesta supone un cambio del plan de estudios, en concreto del número de créditos de las materias optativas y obligatorias. Por ello, los alumnos que hayan cursado asignaturas del máster podrán solicitar reconocimiento de créditos a la comisión académica del máster. El reconocimiento de créditos se realizará de acuerdo a la siguiente tabla:

ASIGNATURA SUPERADA (PLAN ANTERIOR)	RECONOCIMIENTO CRÉDITOS (PLAN PROPUESTO)
--	---

Sistemas Electrónicos Avanzados - 10 ECTS	Sistemas Electrónicos Avanzados - 8 ECTS Diseño de sistemas electrónicos – 6 ECTS
Gestión de proyectos de investigación electrónicos – 4 ECTS	Seminarios de I+D+i – 6 ECTS
Seminarios de I+D+i – 2 ECTS	
Etapas electrónicas de potencia resonantes - -4 ECTS	Electrónica para sistemas de potencia – 4 ECTS
Modelado y control de convertidores electrónicos de potencia - -4 ECTS	Electrónica para sistemas de potencia – 4 ECTS
Control digital de etapas electrónicas de potencia - -4 ECTS	Electrónica para sistemas de potencia – 4 ECTS
Diseño de componentes magnéticos en electrónica de potencia - -4 ECTS	Electrónica para sistemas de potencia – 4 ECTS
Sistemas electrónicos de potencia industriales - -4 ECTS	Electrónica para sistemas de potencia – 4 ECTS
Diseño electrónico de sistemas empotrados en FPGA - -4 ECTS	Electrónica para sistemas de potencia – 4 ECTS
Compatibilidad electromagnética y seguridad eléctrica - -4 ECTS	Electrónica para sistemas de potencia – 4 ECTS
Tecnología electrónica asistencial - -4 ECTS	Electrónica para ambientes inteligentes – 4 ECTS
Sistemas electrónicos para análisis del movimiento humano - -4 ECTS	Electrónica para ambientes inteligentes – 4 ECTS
Electrónica para monitorización y domótica - -4 ECTS	Electrónica para ambientes inteligentes – 4 ECTS
Sistemas electrónicos para control de acceso y seguridad - -4 ECTS	Electrónica para ambientes inteligentes – 4 ECTS
Redes neuronales: realización electrónica y aplicaciones - -4 ECTS	Electrónica para ambientes inteligentes – 4 ECTS
Redes de sensores electrónicos inteligentes - -4 ECTS	Electrónica para ambientes inteligentes – 4 ECTS
Microelectrónica para comunicaciones en ambientes inteligentes - -4 ECTS	Electrónica para ambientes inteligentes – 4 ECTS

Los estudiantes del extinto programa de doctorado de “Tecnologías Electrónicas” de la Universidad de Zaragoza que hayan superado todos los cursos de doctorado exigibles para el periodo docente del programa de doctorado podrán solicitar a la comisión académica del máster el reconocimiento de créditos de las materias obligatorias y optativas del máster salvo el trabajo fin de máster.

En cualquier caso, y según está establecido, corresponde a la Comisión de garantía de la calidad de la titulación el resolver los reconocimientos de créditos con los informes previos que procedan y de conformidad con la normativa y la legislación vigentes.

10.3. Enseñanzas que se extinguen por la implantación del correspondiente título propuesto.

La modificación propuesta en esta memoria no supone la extinción de ninguna enseñanza sino la continuación del actual Máster Universitario en Ingeniería Electrónica. En esta memoria se propone una modificación del plan de estudios que actualmente se imparte y que fue propuesto en la anterior memoria de mayo 2009.