



Universidad
Carlos III de Madrid
www.uc3m.es

**MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL MÁSTER
UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS
ELECTRÓNICOS Y APLICACIONES POR LA
UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID**

CÓDIGO RUCT: 4314701



1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

1.1 DATOS BÁSICOS

Denominación del Título

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS Y APLICACIONES
POR LA UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID

- **Especialidades:**

Rama de conocimiento Ingeniería y Arquitectura

Clasificación ISCED 2011

- ISCED 1:747 (Nivel de maestría, especialización o equivalente, académica, tras la realización de un grado)
- ISCED 2:52 (Ingeniería y profesiones afines: Electrónica)

Habilita para profesión regulada: No

Títulos conjuntos con otras Universidades: No

1.2 DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS EN EL TÍTULO

Número de créditos del Título

TIPO DE MATERIA	CRÉDITOS
Obligatorias	21
Optativas	27
Prácticas Externas*	0
Trabajo Fin de Máster	12
Créditos Totales	60



1.3 DATOS ASOCIADOS AL CENTRO

Centro en que se imparte

Centro de Postgrado

Tipo de Enseñanza

Presencial

Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas

Primer año de implantación de Segundo año de implantación

Número de créditos de matrícula por estudiante y período lectivo

Matrícula a tiempo completo

	Nº mínimo	Nº máximo
Primer curso	60	60
Resto de cursos	31	60

Matrícula a tiempo parcial

	Nº mínimo	Nº máximo
Primer curso	30	30
Resto de cursos	18	30

Normativa de permanencia

<http://e-archivo.uc3m.es/handle/10016/23303>

Lenguas utilizadas a lo largo del proceso formativo

El programa es bilingüe español e inglés. Las asignaturas que se impartan en inglés se podrán impartir en español en caso de que el profesor y todos los alumnos estén de acuerdo en hacerlo así.



2. JUSTIFICACIÓN

2.1 Justificación del Título propuesto, argumentando el interés académico, científico o profesional del mismo

El máster que aquí se propone es un programa transversal de carácter académico-investigador dirigido fundamentalmente a egresados de ingenierías y grados en ingeniería en el ámbito industrial, de telecomunicaciones y electrónico. Con él se pretende ofrecer una formación especializada y avanzada en el ámbito del desarrollo de sistemas electrónicos con un doble objetivo. Primero, formar a jóvenes titulados para la concepción, el desarrollo y la puesta en práctica de sistemas electrónicos con éxito a partir de las últimas tendencias. Segundo, ofrecer los conocimientos académicos para que los estudiantes que lo deseen puedan desarrollar posteriormente una labor académica e investigadora en el campo de los sistemas electrónicos, sus aplicaciones más innovadoras y las tecnologías relacionadas.

Una de las claves para mantener la competitividad global de Europa y sus empresas, tal y como se refleja en los objetivos centrales que se plantean en el programa europeo Horizonte 2020¹ es la necesidad de desarrollar sus capacidades innovadoras y de investigación. Así mismo, se espera sea un motor que promueva el crecimiento y genere nuevos puestos de trabajo. Entre las cinco tecnologías industriales identificadas en el programa se encuentran las tecnologías de la información y las comunicaciones, las nanotecnologías, la biotecnología y el espacio. La electrónica se encuentra embebida en todas ellas como componente esencial para su desarrollo. Así mismo, entre las seis tecnologías industriales o habilitantes clave (*Key Enable Technologies, KET*) se encuentran la micro y nanoelectrónica, y la fotónica, ambas presentes de forma significativa en el máster propuesto. En los seis retos sociales que se esperan abordar en Horizonte 2020, la salud, la seguridad alimentaria, la energía, el transporte, el clima y la sociedad; los sistemas electrónicos desempeñan un papel central en su desarrollo.

Por otro lado, los sistemas electrónicos y la microelectrónica son la esencia del 40% de las innovaciones en Europa, de ahí su acepción como una de las seis *KETs*. Los sistemas integrados y los componentes asociados se encuentran virtualmente en todos los productos electrónicos, desde los ordenadores y teléfonos móviles, hasta los coches y edificios. La inteligencia que aportan los sistemas microelectrónicos y nanoelectrónicos suponen una buena parte de la economía mundial y su papel se verá incrementado a medida que los productos y servicios futuros sean más digitales y estén más conectados. El retorno mundial de este sector fue de cerca de 230 mil millones de euros en 2012 y a pesar de la situación de crisis subyacente en los últimos años, el mercado global de micro y nanoelectrónica ha crecido un 5% anual desde el año 2000. Se estima además un crecimiento similar para el resto de la década actual. En Europa más de 240.000 personas están empleadas de forma directa en este sector. En los años venideros el mercado del internet de las cosas se desarrollará más, generando un nuevo crecimiento económico y nuevos empleos. A modo de ejemplo, los coches conectados y los edificios inteligentes representan 730 mil millones de euros de ingresos. Aunque la cuota de mercado de los fabricantes europeos es modesta frente a regiones como Asia y Estados Unidos, supone entorno al 10% mundial, todavía es un sector competitivo.

El mercado mundial de la fotónica², con una estimación de crecimiento anual del 8-10% se espera que alcance en 2015 un volumen de 480 mil millones de euros. Los mayores sectores en Europa en este campo son: la iluminación (40%), las tecnologías de producción (45%) y las comunicaciones

¹ www.ec.europa.eu/research/horizon2020

² www.photonics21.org



ópticas (24%). Además, mantiene unos 300.000 empleos de alta cualificación en Europa repartidos entre 5.000 empresas, estando el tejido industrial compuesto en dos terceras partes por pequeñas y medianas empresas. Además, más de 1000 centros de investigación públicos y privados forman la base de generación de conocimiento en el que se basa el sector.

La electrónica de potencia³ supone un volumen de negocio de cerca de 160 mil millones de euros anuales y se prevé un crecimiento del 10% anual. Además de estar presente en todos los dispositivos y sistemas electrónicos y de dotarles de ventajas competitivas como aumento de la autonomía, operación ininterrumpida, reducción de peso, etc., dentro de los retos recogidos en el Horizonte 2020, el transporte y la energía son fuertemente dependientes de la electrónica de potencia. Un claro ejemplo se centra en los convertidores CC/CA para el vehículo eléctrico. Se estima⁴ que solamente el volumen de negocio relacionado con este subsistema, alcance los 18 mil millones de dólares en 2023.

Además para que Europa siga siendo competitiva en determinados sectores como el de automoción, debe mantener su capacidad de producir chips y sistemas en el estado del arte. Por otro lado, existe un gran número de empresas innovadoras que utilizan dichos sistemas electrónicos y fotónicos para mejorar su competitividad tales como Philips, NXP, Globalfoundries, Infineon, STMicroelectronics, Schneider Electric, GMV, Indra, Talgo, EADS CASA, Thales, Siemens entre otras.

A nivel nacional, el mercado del Hipersector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) correspondiente al año 2011 se cifró en un total de 85 mil millones de euros, según el informe elaborado por AMETIC⁵. Así mismo, analizando el mapa Hipersectorial también desarrollado por AMETIC, que describe la actividad del universo de empresas que operan en el sector TIC y su distribución territorial, se determina que existen 24.371 empresas con un total de 386.000 trabajadores. De los ocho grandes sectores en los que se estructura la actividad TIC (componentes electrónicos, electrónica de consumo, electrónica profesional, industrias de telecomunicación, operadores/proveedores de servicios de telecomunicación, tecnologías de la información, contenidos digitales, otras actividades TIC) el mayor número de empresas, cercano al 29% del total, aglutinan su actividad en el entorno de la Comunidad de Madrid.

Con todo ello, se estima que existe una potencial demanda de profesionales en el sector de la electrónica y sus vertientes más innovadoras en sistemas electrónicos, componentes, microelectrónica y fotónica. De esta forma, los egresados del máster podrán mejorar el potencial de las empresas del sector ubicadas tanto en el entorno local de la Comunidad de Madrid, como en el resto de España y de Europa. En otras regiones como Estados Unidos y Asia, el potencial sería todavía mayor dado el mayor volumen de dichos mercados. También es importante resaltar, que estos profesionales formados en este sector ayudarán a mejorar la competitividad en Europa e incrementarán nuestra capacidad para abordar con éxito los retos sociales planteados para 2020.

Respecto a los grados de referencia en los perfiles de acceso previsto, barajamos un análisis de los datos de acceso de nuevo ingreso proporcionados por la Comunidad de Madrid⁶, como se muestra en la siguiente tabla. Si se considera una tasa de éxito del 75% habría un potencial de más de 1250 alumnos en la Comunidad de Madrid. Se trata de una estimación conservadora, pues se espera

³ UK department for business innovation and skills.
https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/31795/11-1073-power-electronics-strategy-for-success.pdf

⁴ Power Electronics for Electric Vehicles 2013-2023: Forecasts, Technologies, Players. .
http://www.researchandmarkets.com/research/kjzrx/power_electronics

⁵ Asociación Multisectorial de Empresas de la Electrónica, las Tecnologías de la Información y la Comunicación, de las Telecomunicaciones y de los Contenidos Digitales www.ametic.es

⁶ <https://hosting01.uc3m.es/eacceso/eacceso/index.php>



atraer estudiantes de otras comunidades y del entorno internacional al ofertar el título en inglés; siempre y cuando exista suficiente demanda de estudiantes internacionales.

AÑO	2013	2012	2011	2010	2009	2008
Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática	363	357	360	380	354	331
Grado en Ingeniería de Sistemas Audiovisuales	250	261	260	262	259	208
Grado en Ingeniería de Sistemas de Comunicaciones	242	238	238	245	175	133
Grado en Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación	597	602	601	582	625	621
Grado en Ingeniería Telemática	225	170	177	157	146	108
Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales	670	655	655	660	706	743
TOTAL	1677	1628	1636	1626	1559	1401

Comparativa de la evolución del acceso a los grados cuyos egresados tienen perfiles de ingreso potenciales al máster MISEA en universidades públicas de la Comunidad de Madrid

Desde el punto de vista del contexto dentro de la Universidad Carlos III de Madrid, el Máster en Ingeniería de Sistemas Electrónicos y Aplicaciones cubre una necesidad doble. Por un lado, permite a los egresados de los grados en ingeniería afines a la electrónica, el profundizar en dicho campo, dado que de forma general los grados en ingeniería en la Universidad Carlos III de Madrid no tienen un enfoque de “especialización” sino de “intensificación”⁷. Ello supone que las materias dedicadas a una determinada área de conocimiento cubren parcialmente el contenido global, aún cuando dicha área coincida con la intensificación del grado en cuestión. Además, se han estructurado los contenidos y especialmente las actividades incluidas en el máster con un enfoque que permita a los interesados el acceder al entorno profesional tras cursar el máster o bien iniciar su actividad investigadora en el Doctorado en Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática de la Universidad Carlos III de Madrid. Este Programa de Doctorado con Mención hacia la Excelencia se soporta, entre otros, por la actividad de investigación llevada a cabo en el Departamento de Tecnología Electrónica. Para acceder al mismo es preceptivo haber adquirido formación en un Máster afín a su temática.

⁷ http://www.uc3m.es/portal/page/portal/titulaciones_grado



2.1.1. Orientación del Título

Académica Investigación Profesional

Justificar la orientación del título

El máster que aquí se propone es un programa transversal de carácter académico-investigador dirigido a egresados fundamentalmente de las titulaciones de ingeniería en el ámbito de la electrónica industrial y las telecomunicaciones que tengan interés en desarrollar sistemas electrónicos con un doble objetivo. Primero, formar a jóvenes titulados para la concepción, el desarrollo y la puesta en práctica de sistemas electrónicos con éxito. Segundo, ofrecer los conocimientos académicos para que los estudiantes que lo deseen puedan desarrollar posteriormente una labor académica e investigadora en el campo de los sistemas electrónicos y sus aplicaciones.

- **Enseñanzas que se imparten en varias modalidades (presencial, semipresencial o a distancia).**

Presencial

- ***Títulos que habilitan para el ejercicio de una actividad profesional regulada**

No procede

- ***Especialidades**

2.1.2. Referentes externos a la Universidad proponente que avalen la adecuación de la propuesta a criterios nacionales o internacionales para títulos de similares características académicas.

Se han seleccionado aquellos referentes internacionales y nacionales que poseen programas con un énfasis especial en el desarrollo de los sistemas electrónicos, aunque sin dejar de tratar algunos aspectos tecnológicos novedosos.

Si analizamos el ámbito internacional suele ser habitual que existan programas vinculados a un sector de aplicación específico con un carácter finalista, especialmente en Estados Unidos y Asia, e incluso en ocasiones en Europa. Así, se encuentran algunos planes de estudio muy específicos sobre una aplicación electrónica concreta (como sistemas empotrados o transceptores inalámbricos por poner ejemplos). Por otro lado, hay otros programas más generales que aparecen como planes de posgrado en "*Electrical and Electronic Engineering*". Estos últimos son los que se han tomado como referentes para diseñar el plan de estudios propuesto. En primer lugar se van a analizar los referentes europeos. Los criterios de selección para estos referentes se basan en el prestigio del centro⁸, la adecuación del plan a los objetivos aquí expuestos y su duración. La relación de los referentes seleccionados se muestra a continuación:

⁸ Incluidos en QS World University Ranking <http://www.topuniversities.com/university-rankings/university-subject-rankings/2013/engineering-electrical-and-electronic>



- ETH Zurich. *Electrical Engineering and Information Technology Master*. (<http://www.ee.ethz.ch/en/general-information/education/main-master-program/curriculum.html>)
- Imperial College London. *MSc in Analogue and Digital Integrated Circuit Design*. (<http://www3.imperial.ac.uk/pgprospectus/facultiesanddepartments/electricalengineering/postgraduatecourses/analogue>)
- Ecole Polytechnique Federale de Lausanne (EPFL). *MSc in Electrical and Electronics Engineering* (<http://sti.epfl.ch/page-1560-en.html>)

Una de las primeras conclusiones que se puede extraer es que todos estos programas son de 90 ECTS, fundamentalmente porque el Trabajo Fin de Master (TFM) tiene una carga de 30 ECTS. Otros programas afines consultados se han descartado porque tenían una duración de 120 ECTS. Por ello, este tipo de programas son los que más se ajustan al modelo de máster aquí propuesto de 60 ECTS, que es el mínimo número de créditos de máster requeridos para el acceso a los programas oficiales de doctorado en España. Para ello se incluye un TFM de menor duración. En cuanto a la estructura, ofrecen la posibilidad de seguir “tracks” o especialidades, lo que ha servido de referente a la hora de configurar este plan de estudios. A nivel de contenidos, se oferta un abanico muy amplio de temáticas diversas, a pesar de que los nombres de los programas sean parecidos. No obstante han servido como referencia para ayudar a la selección de los temas de interés en el ámbito internacional. Otro elemento diferenciador que incorporan estos programas es la aparición explícita de una formación experimental basada en el desarrollo de proyectos, idea que también se ha usado en la concepción de este plan de estudios.

También se han analizado los referentes fuera de la Unión Europea. Se han seleccionado dos regiones del mundo por la influencia de sus instituciones y su industria: Estados Unidos y Asia. En particular, dentro de Estados Unidos se ha centrado el estudio en cinco instituciones. Cabe destacar que en esta región se establece una diferenciación entre diferentes tipos de programas de máster; aquellos que dan acceso al programa de doctorado (*Master Science*) o los másteres de especialización profesional (*Master Engineering*) que son finalistas y no dan acceso al doctorado. El listado de los referentes considerados se muestra a continuación:

- *Massachusetts Institute of Technology (MIT)*.
 - *Master of Science* (<http://www.eecs.mit.edu/academics-admissions/graduate-program/degree-programs/degrees-offered>)
 - *Master in Electrical Engineer or Engineer in Computer Science*. (<http://www.eecs.mit.edu/academics-admissions/graduate-program/degree-programs/degrees-offered>, <http://www.eecs.mit.edu/academics-admissions/graduate-program/graduate-research/graduate-research-areas>)
- *University of California, Irvine (UCI)*. *MSc. Degree (EECS Dept): Electrical Engineering, EE; y Computer engineering, CpE* (dos especialidades). (http://www.eng.uci.edu/dept/eecs/graduate/programs/roadmap_ms)
- *Universidad de Colorado (CU)*. *MSc. Degree (ECEE Dept)* (<http://ecee.colorado.edu/academics/grad/ms.html>, <http://ecee.colorado.edu/academics/courses/courselist.html>)
- *University of California Berkely*. *Master of Science in EECS* (<http://www.eecs.berkeley.edu/GradAffairs/msstuds.shtml#coursework>)
- *University of Princeton*. *Master of Engineering* (<http://www.princeton.edu/ee/graduate/prospectives/>)



Como primera reflexión, en esta región en ocasiones coexisten diferentes ámbitos de conocimiento. La estructura de los másteres profesionales es de un año sin trabajo fin de master, y la variedad de cursos ofertados es enorme, posiblemente soportado por la existencia de un gran número de estudiantes. En cuanto a contenidos, los temas que se tratan nuevamente han servido de referente a la hora de concebir un plan de estudios más ambicioso y con atractivo internacional.

En cuanto a la región asiática, se han seleccionado los siguientes referentes, incluyendo alguno de instituciones jóvenes⁹ reconocidas por la calidad de su formación:

- *The Hong Kong University of Science and Technology (HKUST). MSc Electronics Engineering* (<http://www.sengpp.ust.hk/programs/eleg/en/>)
- *Chinese University of Hong Kong (CUHK). MSc in Electronic Engineering* (http://www.ee.cuhk.edu.hk/m_coursesyllabus.php)
- *Tokyo Institute of Technology. Electric and Electronic Engineering* (http://www.ee.titech.ac.jp/english/education/course/detail_333.html, http://www.gakumu.titech.ac.jp/kyoumu/guide/guide_25/English/index.html)

La estructura de estos planes de estudio es completamente abierta con una gran variedad de cursos ofertados, salvo en las instituciones más jóvenes donde la optatividad está más ajustada. En cuanto a contenidos, son similares a los de los programas europeos y estadounidenses.

A nivel nacional, se han seleccionado los siguientes referentes debido al prestigio de la institución donde se imparten, al enfoque de Ingeniero de Sistemas Electrónicos, a la duración de los planes de estudio y en ocasiones, a la proximidad geográfica de cara a definir un perfil de egresado diferencial:

- Universidad Politécnica de Madrid. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación. (ETSIT-UPM). Máster en Ingeniería de Sistemas Electrónicos. (<http://www.die.upm.es/MISE>)
- Universidad Politécnica de Madrid. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales.. Master on Industrial Electronics (MIE). (http://www.upmdie.upm.es/master_en.htm)
- Universidad Alcalá de Henares. Máster en Sistemas Electrónicos Avanzados. Sistemas Inteligentes. (https://portal.uah.es/portal/page/portal/posgrado/masteres_universitarios/repositorio/ing_arq/Sistemas%20Electr%F3nicos%20Avanzados.%20Sistemas%20Inteligentes#)
- Universidad Politécnica de Valencia. Máster en Ingeniería de Sistemas Electrónicos. (http://www.upv.es/titulaciones/MUISE/menu_815351c.html)
- Universidad Politécnica de Cataluña. Master's degree in Electronic Engineering (<http://www.etsetb.upc.edu/en/masteree/presentacio.html>)
- Universidad de Valencia. Máster en Ingeniería Electrónica. (http://www.uv.es/uvweb/futurs_estudiants/es/oferta-postgrado/master-1285848941532/Titulacio.html?id=1285850212897)
- Universidad de Sevilla. Máster en Microelectrónica: Diseño y Aplicaciones de Sistemas Micro/Nanométricos (<http://www.mastermicroelectronica.us.es/>)
- Universidad de Sevilla. Máster en Electrónica, Tratamiento de Señal y Comunicaciones (http://www.us.es/estudios/master/master_M069)

⁹ <http://www.topuniversities.com/top-50-under-50>



A nivel de estructura, se observa que existen enfoques diferentes. Así la estructura del plan de estudios de la ETSIT-UPM ofrece la posibilidad de realizar diferentes itinerarios o especialidades pero manteniendo una cierta obligatoriedad. En cuanto a los contenidos, en algunos centros están muy ligados a determinados sectores, mientras que otros presentan un carácter más amplio. En este plan se optará por integrar de manera novedosa diferentes enfoques, abarcando desde el enfoque sistémico hasta el de uso de técnicas y componentes avanzados que mejoren las capacidades del sistema.

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

Esta propuesta de máster es una modificación revisada del antiguo máster en Sistemas Electrónicos Avanzados ¹⁰. En consecuencia, no es necesario iniciar un procedimiento de creación del mismo y por tanto la elaboración del plan de estudios comienza con la creación de una comisión interna. Se han arbitrado diferentes mecanismos de consulta: internos, aportaciones de expertos relevantes en el ámbito internacional, y aportaciones de egresados y profesionales del sector empresarial ligados con los contenidos del máster.

La Comisión para la elaboración del plan de estudios del Máster en Ingeniería de Sistemas Electrónicos y Aplicaciones fue propuesta por el Consejo del Departamento de Tecnología Electrónica. La comisión está compuesta por cinco miembros, y el Director de Departamento de Tecnología Electrónica (DTE). Los miembros de la citada comisión son:

Profesora D^a Carmen Vázquez García (Presidenta).

Profesor D. Jose Antonio García Souto (Director del DTE, Vocal).

Profesor D. Raul Sánchez Reillo (Vocal)

Profesor D. Pablo Acedo Gallardo (Vocal)

Profesor D. Antonio Lázaro Blanco (Vocal),

Profesor D^a Susana Patón Álvarez (Secretaria)

Una vez concluido el plan de estudios y la memoria de verificación del mismo por la Comisión arriba citada, la Vicerrectora de Postgrado lo sometió a información pública de la comunidad universitaria por un plazo de un mes.

Finalizado el periodo de información pública, el Rector propone al Consejo de Gobierno la aprobación del plan de estudios.

Los miembros de la comisión han seguido los siguientes procedimientos de consulta para elaborar la propuesta del plan de estudios.

-Procedimientos de consulta internos

La Comisión, siguiendo el mandato del Consejo de Departamento, ha coordinado e integrado las diferentes contribuciones como resultado de las consultas a varios miembros del departamento. Así

¹⁰ http://www.uc3m.es/portal/page/portal/postgrado_mast_doct/masters/sistemas_electronico_avanzados



mismo, ha realizado una presentación y discusión del plan propuesto en el Consejo de Departamento de Tecnología Electrónica en su sesión de 30 de septiembre de 2013.

-Procedimientos de consulta externos

Las consultas externas han tenido tres vertientes fundamentales. Por un lado se ha consultado a expertos académicos nacionales e internacionales de relevancia en el campo de los Sistemas Electrónicos y sus Aplicaciones. Por otro lado se ha consultado a profesionales del sector en empresas fundamentalmente asociadas al desarrollo y comercialización de componentes y sistemas electrónicos. Por último, se ha hecho una encuesta a egresados de las titulaciones antiguas, grados y másteres en los que el Departamento tiene o ha tenido presencia para indagar sobre las fortalezas de la formación adquirida y las posibles deficiencias identificadas en su ruta académica, de cara a su incorporación y desarrollo profesional en empresas asociadas con la electrónica.

En cuanto a la consulta a expertos internacionales, es importante destacar aquellas realizadas a investigadores visitantes dentro del programa de Cátedras de Excelencia de la Universidad Carlos III de Madrid¹¹: El hecho de que estos reconocidos docentes e investigadores hayan pasado un tiempo importante en el DTE (seis meses en los cursos 2011/12 y 2012/13 respectivamente), les ha permitido tener una visión completa de la idiosincrasia y fortalezas del departamento y, por lo tanto, poseen la capacidad de realizar aportaciones relevantes en la confección de este programa de máster. Así mismo se han seleccionado expertos conocedores del espacio europeo de educación superior y de instituciones que imparten algunos de los programas considerados de referencia internacional como el Instituto Tecnológico de Massachusetts. Los expertos consultados son:

Prof. Hartnagel: Doctor y Doctor Ingeniero por la Universidad de Sheffield, Gran Bretaña, en 1964 y 1971, respectivamente. Desde 1978 es profesor de Electrónica de Alta Frecuencia de la Universidad Técnica de Darmstad, Alemania. Es autor de numerosas publicaciones científicas sobre dispositivos semiconductores de alta frecuencia, su tecnología y circuitos asociados. Ha sido consultor en el Laboratorio MITI (Japón), el *Avionics Laboratory en Dayton, Ohio, USA*, *Indian Microelectronics* y el *David Sarnoff Research Centre en Princeton, USA*. En 1991 recibió el Premio Max-Planck, de la Sociedad *Max-Planck* de Alemania.

Prof.Meissner: Doctor Ingeniero en 1976, por la Universidad Técnica de Berlín. En 1971 se incorporó al *Heinrich Hertz Institut* en Berlín, donde desarrolló sistemas de navegación y de control adaptativo de eco. En 1981 estuvo como científico en el Laboratorio Musashino de la *Nippon Telegraph and Telephone Public Corporation*, en Tokio, Japón y en 1986 en el *Bell Communication Research, USA*. En 1995 se incorporó como profesor de Comunicaciones Ópticas en la Universidad Técnica de Darmstad, Alemania.

Prof. Ram: Doctor Ingeniero Electrónico en 1997 por la Universidad de California Santa Bárbara, BSc en Física Aplicada por *California Institute of Technology* en 1991. Trabajó en los laboratorios Hewlett Packard. Catedrático en *Massachusetts Institute of Technology (MIT)* desde 2007. Director adjunto del *Research Laboratory of Electronics* y Director del *Center for Integrated Photonics* hasta 2012. Director de Programa en la agencia ARPA-e del departamento de Energía. Es autor de numerosas publicaciones científicas y promotor de varias *spin-off* en sistemas fotónicos y electrónicos para comunicaciones, sensado y energía. Es *MacVicar Faculty Fellow*.

Prof. Wong: Doctor en Ingeniería Eléctrica y Electrónica por la Universidad de Loughborough, Gran Bretaña, en 1980. Desde 1983 es profesor en la Universidad Nacional de Singapur, como catedrático

¹¹ http://www.uc3m.es/portal/page/portal/inicio/catedras_excelencia/catedrasexcelencia



desde 1999. Ha sido Director Ejecutivo del *Institute for Infocomm Research* de 2002 a 2006, y desde 2009 es Vicedirector del *Interactive & Digital Media Institute*. Sus líneas de investigación incluyen las redes y sistemas inalámbricos. Cuenta con más de 200 publicaciones y con 4 patentes, y ha recibido varios premios internacionales incluyendo el *IEEE Marconi Premium Award* en 1989, y el *IEEE Millennium Award* en 2000.

Prof. Mattavelli: Doctor y Máster en Ingeniería Electrónica por Universidad de Padova (Italia) en 1992 y 1995 respectivamente. De 2000 a 2005 fue profesor titular en la Universidad de Udine (Italia) y se incorporó a la Universidad de Padova en 2005. Es editor asociado del *IEEE Transactions on Power Electronics* y profesor adscrito al CEPES (*Centre for Power Electronics Systems*) del *Virginia Tech*. Ha coordinado diferentes proyectos de investigación en industriales en el ámbito de la electrónica de potencia.

Por la información de interés recopilada para la elaboración del Máster propuesto, se destaca la consulta a egresados y profesionales del sector de la Electrónica. Durante el proceso de consulta, se realizó una breve encuesta a un conjunto de egresados de los últimos 15 años y de diversas titulaciones de la Universidad Carlos III de Madrid (Ingenieros Técnicos Industriales en Electrónica Industrial, Ingenieros de Telecomunicación, Ingenieros Industriales, Graduados en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática, egresados del Máster en Sistemas Electrónicos Avanzados). Esta encuesta ha permitido identificar algunos de los aspectos curriculares más relevantes en un Máster en Ingeniería de Sistemas Electrónicos y Aplicaciones con proyección empresarial y que han servido para confeccionar especialmente el itinerario de Sistemas Electrónicos descrito en el apartado 5 de esta memoria.

La Comisión también ha realizado consultas externas a diferentes profesores que imparten docencia en programas similares en otras universidades, así como a profesionales de diferentes empresas del sector. En concreto, se ha consultado con Bombardier (Canadá), Airbus, Thales Alenia Space, Renesas Electronics Europe GmbH, Sedecal, Siemens, TEMAI Ingenieros, Talgo, Thales, Sepsa, UTRC, ABB, Retemsa Redes de Servicios de Telefonía móvil, INECO-TIFSA, Desarrollo Ingeniería y Producción, Telefónica I+D. Además de proponer temáticas de interés y emitir un juicio favorable sobre el enfoque del programa propuesto, han mostrado un gran interés en colaborar con su desarrollo en el futuro. Esta acción se espera llevar a término a través de la actividad de seminarios contenida en esta propuesta y de las prácticas en empresa, entre otras actuaciones.

2.3 Diferenciación de títulos dentro de la misma Universidad

El Máster ofrece unos estudios muy diferentes a los ofertados en la Universidad Carlos III de Madrid. Actualmente el departamento de Tecnología Electrónica participa marginalmente en la impartición de diversos másteres de profesiones reguladas (Máster en Ingeniería de Telecomunicación, Máster en Ingeniería Industrial), ninguno de ellos versa sobre las materias del presente título, ni ofrece unas competencias como las que requiere el diseño de sistemas electrónicos. Tampoco se oferta nada similar en los títulos con carácter de investigación, ni en los profesionales, ni en los títulos propios de la Universidad Carlos III de Madrid.



3. COMPETENCIAS

3.1 Competencias

Competencias Básicas

No se pueden modificar ni ampliar

Competencias Básicas	
CB6	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

Competencias Generales

Competencias Generales son comunes a la mayoría de los títulos pero adaptadas al contexto específico de cada Título. Se desarrollan con mayor o menor intensidad en función de las características del Título. Dentro de este bloque se pueden encontrar competencias personales, competencias interpersonales, etc.

Competencias Generales	
CG1	Elaborar documentación concisa, clara y razonadamente y especificar los trabajos a realizar para el desarrollo, integración y aplicación de sistemas electrónicos complejos y de alto valor añadido
CG2	Concebir, diseñar, poner en práctica y mantener un sistema electrónico en una aplicación específica.
CG3	Adquirir capacidades para la comprensión de nuevas tecnologías de uso en sistemas electrónicos y su adecuada utilización e integración para la resolución de nuevos problemas o aplicaciones.
CG4	Adquirir capacidades de trabajo en equipo integrando enfoques multidisciplinares.
CG5	Adquirir capacidades de comunicación pública de los conceptos, desarrollos y resultados, relacionados con actividades en Ingeniería Electrónica, adaptada al perfil de la audiencia.
CG6	Adoptar el método científico como herramienta de trabajo fundamental a aplicar tanto en el campo profesional como en el de investigación.



Competencias Específicas

Competencias específicas están orientas a la consecución de un perfil específico de egresado. Estas competencias deben circunscribirse a aspectos formativos y ámbitos de conocimiento muy próximos al Título. En general, acostumbran a tener una proyección longitudinal en el Título

Competencias Específicas	
CE1	Capacidad de diseñar sistemas electrónicos tanto a nivel conceptual, partiendo de unas especificaciones concretas, como a nivel sistema, utilizando herramientas de modelado y simulación, como a nivel subsistema utilizando entre otros lenguajes de descripción hardware.
CE2	Conocer las capacidades de nuevos componentes electrónicos analógicos, fotónicos y de potencia (incluyendo nuevos materiales y estructuras), para mejorar las prestaciones de sistemas o aplicaciones actuales.
CE3	Capacidad para manejar herramientas, técnicas y metodologías avanzadas de diseño de sistemas o subsistemas electrónicos
CE4	Capacidad para diseñar un dispositivo, sistema o aplicación que cumpla unas especificaciones dadas, empleando un enfoque sistémico y multidisciplinar e integrando los módulos y herramientas avanzadas que son propias del campo de la Ingeniería Electrónica.
CE5	Capacidad de diseñar, implementar y gestionar un conjunto de pruebas y medidas experimentales para evaluar el funcionamiento de un sistema electrónico.
CE6	Capacidad de participar en un equipo de trabajo técnico multidisciplinar en el ámbito de ingeniería electrónica, con capacidad de reaccionar a las dificultades técnicas y operativas en el marco de desarrollo de un proyecto tecnológico.
CE7	Capacidad para verificar experimentalmente en el laboratorio el cumplimiento de las especificaciones requeridas a un nuevo sistema electrónico tras su diseño
CE8	Capacidad de resolver problemas prácticos derivados de la interacción de elementos dentro de un sistema electrónico y con agentes externos, con efectos tales como las interferencias de señal, compatibilidad electromagnética o la gestión térmica, en las fases de diseño, prefabricación y en situaciones de rediseño
CE9	Capacidad de identificar los factores de mérito y las técnicas de comparación eficaces para obtener las mejores soluciones a retos científicos y tecnológicos en el ámbito de la Ingeniería Electrónica y sus aplicaciones.
CE10	Capacidad de aplicar las técnicas de optimización para el desarrollo de circuitos y subsistemas electrónicos.
CE11	Capacidad de realizar búsquedas de información eficaces así como de identificar el estado de la técnica de un problema tecnológico en el ámbito de los sistemas electrónicos y su posible aplicación al desarrollo de nuevos sistemas.
CE12	Conocer el estado de la técnica actual y las tendencias futuras en algunos de los siguientes ámbitos: componentes y subsistemas de potencia, fotónicos, circuitos integrados, circuitos de óptica integrada, microsistemas, nanoelectrónica, sistemas de identificación y sistemas aplicados a la dependencia.
CE13	Capacidad de identificar desde un punto de vista conceptual, pero también práctico, cuáles son los principales retos científicos y tecnológicos en diferentes aplicaciones de los sistemas electrónicos, así como en su integración y uso.



4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

4.1 Sistemas de información previa a la Matriculación.

Información en página web

Cada máster dispone de un espacio web con información específica sobre el programa: el perfil de ingreso, los requisitos de admisión, el plan de estudios, los objetivos, y otras informaciones especialmente orientadas a las necesidades de los futuros estudiantes, incluidos los procesos de admisión y matriculación. En procesos de especial relevancia para el futuro estudiante como son la admisión y la matrícula, se dispone de una web específica para cada una de ellas donde puede obtenerse toda la información necesaria para completar los procesos en tiempo y forma. Para ello, se han elaborado calendarios específicos con los periodos clave para el estudiante, guías en pdf y tutoriales en video donde se muestra paso a paso el proceso que debe realizar en cada momento, y los enlaces a las aplicaciones que permitirán a los futuros estudiantes completar el proceso de manera totalmente on line. Todo ello se encuentra publicado en el site del Centro de Postgrado y con una actualización permanente por parte de los servicios administrativos gestores de la información. Como acciones puntuales la Universidad realiza campañas de información en su home durante el periodo de admisión y de matrícula, muy visibles para todo usuario que visite la web y que mejoran la accesibilidad a esta información.

Las páginas web de la Universidad Carlos III funcionan bajo el gestor de contenidos "oracle portal", lo que permite una fácil modificación, evita enlaces perdidos y ofrece un entorno uniforme en todas las páginas al nivel doble A de acuerdo con las Pautas de Accesibilidad de Contenidos Web, publicadas en mayo de 1999 por el grupo de trabajo WAI, perteneciente al W3C (World Wide Web Consortium). Esta información se puede encontrar en la siguiente dirección:

<http://www.uc3m.es/ss/Satellite/Postgrado/es/PortadaMiniSite/1371208861064/>

Sistemas de Atención presencial y no presencial

En determinadas ocasiones, existe una necesidad de información más detallada o una incidencia en la gestión del proceso que no puede ser resuelta mediante la propia información pública de nuestra web. Para estas situaciones el futuro estudiante puede hacer uso de los servicios de información presencial y no presencial de los que dispone la Universidad. Todos estos servicios facilitan en primera instancia una información de primer nivel, y canalizan las demandas de información especializada, orientación y asesoramiento a la unidad correspondiente: dirección del programa o unidades administrativas de apoyo.

En este sentido, un servicio no presencial de primer nivel de información específica sobre másteres universitarios y los procesos asociados a estos estudios, lo suministra el servicio administrativo CASO (Centro de Atención y Soporte), mediante teléfono (91 6246000) o mediante correo electrónico. Este servicio de consulta se encuentra



publicitado en todas las páginas web de los másteres, donde puede verse con facilidad el link de información adicional que lleva al formulario de contacto, donde el estudiante puede formular su consulta de manera rápida y ágil. También cuenta con un acceso directo en la cabecera, que permanece estable durante toda la navegación en el site de postgrado.

<http://www.uc3m.es/ss/Satellite/Postgrado/es/TextoMixta/1371209303576/Contacto>

Este primer nivel de información suministra información básica sobre los procesos de admisión, reserva de plaza, matrícula, así como información general sobre los estudios de másteres universitarios. En caso de que este servicio no pueda resolver la consulta formulada por el estudiante, ésta es derivada al gestor administrativo responsable del máster concreto en el que está interesado el alumno, mediante la herramienta informática de la que dispone la universidad para el registro, y seguimiento de las consultas, de manera que la misma quedará asignada a la persona correspondiente para su resolución. Este sistema permite en primer lugar centralizar las demandas de información de los futuros estudiantes, dando una respuesta rápida a las mismas además de canalizar, cuando es necesario, la consulta que no puede ser resuelta por el primer nivel al gestor adecuado.

Por otro lado, los estudiantes pueden dirigirse a las oficinas de información y atención a estudiantes de postgrado en todos los campus con horario continuado de 9:00 a 18:00 horas, donde recibirán una atención presencial y personalizada de por parte de las oficinas de información de postgrado. Si fuera necesario, desde aquí se canalizaría la consulta o incidencia del estudiante al nivel específico que se requiera en cada caso, pudiendo ser el gestor administrativo del máster, las unidades de apoyo de postgrado o la dirección académica del máster si el trasfondo de la consulta fuera de tipo académico.

Como complemento, existen algunas cuentas de correo electrónico genéricas gestionadas por las unidades de apoyo de postgrado, donde también se atienden y contestan las dudas o incidencias que los estudiantes puedan plantear.

Campañas de difusión en ferias y redes sociales

Por otro lado, la Universidad participa en diversas ferias educativas dentro y fuera de España, de acuerdo con las directrices del Vicerrectorado de Estudiantes y Vida Universitaria y del Vicerrectorado de Relaciones Internacionales y realiza diferentes campañas de difusión de sus estudios en los medios de comunicación y redes sociales. En estas acciones colaboran los servicios universitarios Espacio Estudiantes, Relaciones Internacionales, Servicio de Comunicación y del Servicio de Postgrado.

- **Sistemas de información específicos para los estudiantes con discapacidad que acceden a la universidad.**

Los estudiantes con discapacidad reciben atención específica a sus necesidades especiales a través del Programa de Integración de Estudiantes con Discapacidad (PIED) que gestiona el Espacio Estudiantes bajo el impulso del Vicerrectorado de Estudiantes y Vida Universitaria.



Asimismo, estos pueden recibir la atención personal bien de manera presencial, bien por teléfono o correo electrónico. La dirección de este último es: integracion@uc3m.es

La Universidad dispone de información detallada sobre sus recursos y servicios para estudiantes con discapacidad, así como otra de interés para este alumnado (noticias, enlaces, etc.) en las siguientes direcciones de su página web:

http://portal.uc3m.es/portal/page/portal/cultura_y_deporte/discapacidad

o http://www.uc3m.es/portal/page/portal/cultura_y_deporte

• Perfil de Ingreso

El estudiante debe tener una formación previa de carácter técnico a nivel del grado, tendrá que disponer de los conocimientos fundamentales de ingeniería (física, matemáticas, programación) y una buena base de electrónica. La componente práctica y experimental que tiene el Máster requiere experiencia en laboratorio de electrónica. Son aspectos a tener en cuenta el interés por el desarrollo de sistemas electrónicos en alguna de sus aplicaciones, la capacidad de investigación y de innovación, el pensamiento crítico y el interés por el aprendizaje continuo.

Normativa de permanencia

La normativa de permanencia, dispensa de convocatoria y matrícula de la Universidad Carlos III de Madrid fue aprobada por el Consejo de Gobierno en sesión de 7 de febrero de 2008 y modificada en sesión de 30 de junio de 2016. En dicha normativa se establece lo siguiente:

Artículo 1.- Resultados académicos en el primer curso Los estudiantes matriculados en cualquier titulación la Universidad Carlos III de Madrid deberán obtener los siguientes resultados académicos para poder continuar sus estudios en la titulación que hayan iniciado:

1. En el primer año académico deberán aprobar al menos dos de las asignaturas que se impartan en el primer curso del plan de estudios de la titulación en la que estuvieran matriculados.

2. a) Los estudiantes dispondrán de dos años académicos consecutivos para aprobar el primer curso completo, con excepción de las titulaciones de la rama de ingeniería, en las que dispondrán de tres años académicos consecutivos para aprobar el primer curso completo.

b) Para los estudiantes de los Grados abiertos UC3M no se aplicará el apartado anterior. Estos estudiantes deberán superar un mínimo de 90 ECTS en dos años académicos consecutivos en el Grado abierto en Ciencias Sociales y Humanidades y en tres años académicos consecutivos en el Grado abierto en Ingeniería. Una vez superado el número mínimo de créditos anteriormente mencionado, el estudiante deberá acceder a un Grado de la rama correspondiente de conformidad con los requisitos establecidos en la normativa de la Universidad.

1. Los estudiantes cursen estudios a tiempo parcial de acuerdo con la previsión contenida en el anexo I del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, deberán superar al menos una asignatura en su primer año académico. A los efectos previstos en el apartado 2 de este artículo, cada curso académico de matrícula a tiempo parcial se computará como medio curso.



Artículo 2.- Número de convocatorias

Los estudiantes matriculados en cualquier titulación de la Universidad Carlos III de Madrid, dispondrán de cuatro convocatorias para la superación de las asignaturas matriculadas, con excepción de los estudiantes de las titulaciones de la rama de ingeniería que dispondrán de seis convocatorias para su superación.

Los estudiantes que no superen una asignatura optativa en las convocatorias establecidas en el apartado anterior, podrán cursar otra distinta entre las alternativas ofrecidas por la universidad, disponiendo para superar cada nueva asignatura elegida del número de convocatorias indicadas en el apartado anterior

4.2 Requisitos de acceso y criterios de admisión

Este Máster está orientado a Ingenieros, Ingenieros Técnicos y Graduados con formación en Electrónica que deseen especializarse en Ingeniería de Sistemas Electrónicos, así como a Ingenieros y Graduados que deseen introducirse en el campo de investigación en tecnología electrónica como paso previo a la realización del Doctorado.

Requisitos de acceso

Con carácter general, los establecidos por el Real Decreto 1393/2007, modificado por el Real Decreto 861/2010, que aplican tanto a títulos universitarios españoles y de instituciones del Espacio Europeo de Educación Superior, como a sistemas educativos extranjeros, sin necesidad de su homologación, previa comprobación por la universidad de que éste acredita un nivel de formación equivalente a la del título oficial español de Grado y que faculta, en el país expedidor del título, para el acceso a estudios de máster.

En particular al Máster Universitario en Ingeniería de Sistemas Electrónicos y Aplicaciones, tendrán acceso aquellos solicitantes que hayan adquirido el conjunto de competencias especificadas en alguno de los siguientes títulos de Grado: Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática, Grado en Ingeniería de Sistemas Audiovisuales, Grado en Ingeniería de Sistemas de Comunicaciones, Grado en Ingeniería Telemática, Grado en Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación. Por otro lado, títulos de ingeniería: Ingeniero Industrial con intensificación en electrónica industrial e Ingeniero de Telecomunicación. Además, las titulaciones de ingeniería técnica industrial en Electrónica Industrial y de telecomunicación en Sistemas Electrónicos, así como titulaciones en Ingeniería Electrónica. Finalmente, aquellos grados afines con una formación suficiente en el ámbito de la electrónica tanto en el ámbito nacional como internacional a criterio del Comité de Dirección del Máster.

Los solicitantes con titulaciones cuyas competencias sean diferentes a las anteriores serán evaluados por el Comité del Máster basándose en las materias cursadas y las evidencias de capacidades y aprovechamiento.

La Universidad Carlos III de Madrid no establece una prueba de acceso para este Máster como criterio adicional.



Criterios de admisión

El proceso de selección se enmarca dentro del proceso administrativo de admisión y matrícula establecido en la Universidad Carlos III de Madrid, y se realizará por el Comité de Dirección mediante una prelación basada en el siguiente baremo:

- Titulación previa (30%). Se consideran como titulaciones preferentes aquellas mencionadas explícitamente en los requisitos de acceso.
- El expediente académico de los aspirantes en los estudios de acceso (50%).
- La experiencia profesional de los aspirantes en el ámbito de la electrónica o su currículum investigador (15%).
- La existencia de cartas de apoyo y de recomendaciones académicas o profesionales para la admisión del aspirante en el Máster (5%).
- El nivel de conocimiento de inglés para su incorporación al grupo bilingüe.

En caso de existir un exceso de demanda de plazas frente a la oferta, se podrá completar el proceso mediante entrevistas personales con los candidatos.

El proceso de admisión comenzará con el envío de la solicitud de admisión por parte del alumno a través de la plataforma on line de la Universidad Carlos III de Madrid, en las fechas y periodos aprobados y publicados para cada curso académico.

Recibida la solicitud, el personal administrativo revisará la misma a los efectos de verificar el correcto envío de la documentación necesaria, que estará publicada en la página web de la titulación, contactando con el alumno en caso de necesidad de subsanación de algún documento, o validando la candidatura en caso de estar completa.

La solicitud de admisión validada, pasará a la dirección del Máster que valorará la candidatura en base a los criterios y ponderaciones descritos, comunicando al alumno su admisión al Máster, la denegación de admisión motivada o la inclusión en una lista de espera provisional.

Toda la información sobre el proceso de admisión, guías de apoyo y accesos a las aplicaciones on line, se encuentran publicadas en la web general de admisión del Centro de Postgrado

4.3 Apoyo y orientación a estudiantes una vez matriculados

La Universidad Carlos III realiza un acto de bienvenida dirigido a los estudiantes de nuevo ingreso en los másteres universitarios, en el que se lleva a cabo una presentación de la Universidad y de los estudios de postgrado, así como visitas guiadas por los campus universitarios.

Los Directores Académicos de los másteres con el apoyo del personal del Centro de Postgrado, realizan diversas acciones informativas específicas para cada programa sobre las características de los mismos y también sobre los servicios de apoyo directo a la docencia (bibliotecas, aulas informáticas, etc.) y el resto de servicios que la universidad pone a disposición de los estudiantes: deporte, cultura, alojamientos, entre otros.

Así mismo, de forma específica, en el Máster en Ingeniería de Sistemas Electrónicos y Aplicaciones, se asignará a cada alumno un tutor que le orientará acerca de los créditos



optativos existente en el máster y sus posibles opciones, según sus preferencias y perfil. Esta función se podrá desarrollar igualmente a través de los miembros El Comité de Dirección del Máster.

La universidad cuenta además con los siguientes servicios específicos de apoyo y orientación a los estudiantes:

Orientación psicopedagógica - asesoría de técnicas de estudio: existe un servicio de atención personalizada al estudiante con el objetivo de optimizar sus hábitos y técnicas de estudio y por tanto su rendimiento académico.

Programa de mejora personal: cursos de formación y talleres en grupo sobre diferentes temáticas psicosociales. Su objetivo es el de contribuir a la mejora y al desarrollo personal del individuo, incrementando sus potencialidades y en última instancia, su grado de bienestar. El abanico de cursos incluye los siguientes: "Psicología y desarrollo personal", " Argumentar, debatir y convencer", "Educación, aprendizaje y modificación de conducta", "Creatividad y solución de problemas", "Técnicas de autoayuda", "Taller de autoestima", "Habilidades sociales", "Entrenamiento en relajación", "Trabajo en equipo", "Gestión del tiempo", "Comunicación eficaz", "Hablar en público" y "Técnicas para superar el miedo y la ansiedad".

Orientación psicológica - terapia individual: tratamiento clínico de los diferentes problemas y trastornos psicológicos (principalmente trastornos del estado de ánimo, ansiedad, pequeñas obsesiones, afrontamiento de pérdidas, falta de habilidades sociales, problemas de relación, etc.).

Prevención psico-educativa: este programa tiene por objetivo el desarrollo y difusión de materiales informativos (folletos y Web) con carácter preventivo y educativo (por ejemplo: ansiedad al hablar en público, consejos para el estudio, gestión del tiempo, depresión, estrés, relación de pareja, superación de las rupturas, trastornos de la alimentación, consumo y abuso de sustancias, mejora de la autoestima, sexualidad, etc.). Se pretende así facilitar la detección precoz de los trastornos, prevenirlos, acercar la psicología a la comunidad universitaria y motivar la petición de ayuda.

Una vez matriculados, los estudiantes obtienen su cuenta de correo electrónico y pueden acceder a la Secretaría virtual de estudiantes de postgrado con información académica específica sobre diferentes trámites y procesos académicos, así como información personalizada sobre horarios, calificaciones, situación de la beca, etc...

Oficinas de Postgrado: a través de los servicios del Centro de Postgrado, se atienden las necesidades de los estudiantes, de modo telefónico, por correo electrónico o presencialmente en las Oficinas de Postgrado de los Campus. Además resuelven los trámites administrativos relacionados con su vida académica (matrícula, becas, certificados, se informa y orienta sobre todos los procesos relacionados con los estudios del Máster (como horarios, becas, calendario de exámenes, etc.)

Los estudiantes tienen acceso al portal virtual de apoyo a la docencia para las asignaturas matriculadas: programas, materiales docentes, contacto con los profesores, entre otros. De igual manera, estos tienen acceso a un servicio de tutoría proporcionado por los profesores que imparten cada una de las asignaturas. A este respecto cabe



subrayar que los profesores deben publicar en la herramienta virtual de soporte a la docencia los horarios semanales de atención a los estudiantes.

Finalmente, es preciso mencionar que a través de la Fundación UC3M (Servicio de Orientación y Planificación Profesional) se ofrecen diferentes servicios de orientación y se realizan acciones encaminadas a la inserción laboral y profesional de los estudiantes.

Apoyo y orientación específicos para los estudiantes con discapacidad que acceden a la universidad.

Sistemas de acogida

Comunicación mediante correo electrónico con todos los estudiantes matriculados con exención de tasas por discapacidad: información y oferta de los servicios PIED. Envío periódico (correo electrónico) de informaciones específicas de interés: convocatorias, becas, actividades, etc.

Reunión informativa en cada Campus.

Entrevista personal: información de recursos y servicios y valoración de necesidades (elaboración de plan personalizado de apoyo)

Sistemas de apoyo y orientación

Existe un plan personalizado de apoyo para la atención a las necesidades especiales del estudiante, cuya coordinación implica a los responsables académicos, los docentes y los servicios universitarios. Los apoyos específicos y adaptaciones más comunes que se realizan son:

Asesoramiento para la realización de matrícula: lo que incluye un cupo de reserva, prioridad en asignaturas optativas, orientación para la selección y organización de asignaturas, entre otros.

Adaptaciones curriculares: necesidades específicas en el proceso de aprendizaje (relación y comunicación profesor-alumno, acceso a apuntes o materiales didácticos, participación en las clases, etc.), necesidades específicas en trabajos y pruebas de conocimiento, adaptaciones en el programa y actividades de las asignaturas, son algunos de ellos.

Apoyo al estudio: éste incluye proveer al alumno con un profesor-tutor, proporcionarle apoyo humano (toma de apuntes, desplazamientos...), adaptación de materiales de estudio, préstamo de ayudas técnicas, recursos informáticos específicos, servicios especiales en Bibliotecas (atención personalizada, ampliación plazos de préstamo...), ayudas económicas, etc.

Accesibilidad-adaptaciones en aulas y Campus: adaptaciones de mobiliario, reserva de sitio en aulas de características especiales, reserva de taquillas, plazas de aparcamiento, o habitaciones adaptadas en Residencias de Estudiantes.



Por último, cabe destacar las adaptaciones para la participación en actividades socioculturales y deportivas.

4.4 Sistemas de Transferencia y reconocimiento de créditos

La Universidad Carlos III de Madrid ha implantado los procedimientos de transferencia y reconocimiento de créditos adaptados a lo dispuesto en el Real Decreto 1393/2007. La normativa interna reguladora puede ser consultada en la siguiente dirección:

http://www.uc3m.es/portal/page/portal/organizacion/secret_general/normativa/estudios/antes/estudios_grado/reconocimientosyconvalidacion.pdf

En dicha normativa (aprobada por Consejo de Gobierno de 25 de febrero de 2010), se establece lo siguiente:

NORMATIVA REGULADORA DE LOS PROCEDIMIENTOS DE RECONOCIMIENTO, CONVALIDACIÓN Y TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS, APROBADA POR EL CONSEJO DE GOBIERNO EN SESIÓN DE 25 DE FEBRERO DE 2010.

El RD 1393/2007, de 30 de octubre regula en su artículo 6 el reconocimiento y transferencia de créditos, estableciendo prescripciones adicionales en su artículo 13 para los estudios de Grado.

La nueva ordenación de las enseñanzas universitarias ha establecido unos sistemas de acceso a la Universidad que facilitan la incorporación de estudiantes procedentes de otros países del Espacio Europeo de Educación Superior y de otras áreas geográficas, marcando con ello una nueva estrategia en el contexto global de la educación superior.

No cabe duda de que uno de los objetivos fundamentales de la nueva ordenación de las enseñanzas universitarias es fomentar la movilidad de los estudiantes, tanto dentro de Europa como con otras partes del mundo, así como la movilidad entre las universidades españolas y el cambio de titulación dentro de la misma universidad, especialmente en el inicio de la formación universitaria.

Por todo ello, se han regulado los procesos de reconocimiento y de transferencia de créditos con el objetivo de que la movilidad de los estudiantes, que constituye uno de los pilares principales del actual sistema universitario, pueda tener lugar de forma efectiva en la Universidad Carlos III de Madrid.

En el proceso de elaboración de esta norma han participado los Decanatos de las Facultades y la Dirección de la Escuela Politécnica Superior, así como la Delegación de Estudiantes, dándose cumplimiento al trámite previsto en el artículo 40, en relación con la Disposición Adicional Tercera de los Estatutos de la Universidad Carlos III de Madrid.

Reconocimiento de créditos cursados en otras titulaciones y/o universidades españolas o extranjeras en los estudios de Grado.

Art. 1.- Presentación de solicitudes.

Las solicitudes de reconocimiento y convalidación de créditos superados en otras enseñanzas universitarias oficiales se dirigirán al Decano o Director del Centro en el que



el estudiante haya sido admitido en los plazos y de acuerdo con los procedimientos fijados por la Universidad.

La solicitud deberá acompañarse de la siguiente documentación:

Certificación académica de la Universidad en la que consten las asignaturas o materias superadas con indicación de su carácter y las calificaciones obtenidas. En el caso de tratarse de materias de formación básica deberá acreditarse la rama de conocimiento a la que están adscritas.

Programas oficiales de las materias o asignaturas superadas.

Cuando el estudiante solicite la convalidación de asignaturas o materias cursadas en universidades extranjeras, la certificación académica de la Universidad deberá presentarse debidamente legalizada de conformidad con la normativa que resulte de aplicación. El Director académico de la titulación podrá admitir los documentos en inglés. Los documentos en otros idiomas deberán presentarse en todo caso con traducción oficial al castellano.

Los estudiantes de la Universidad Carlos III que cambien de titulación no deberán presentar ningún documento por disponer de ellos la administración universitaria, que procederá a su comprobación de oficio.

Art. 2.- Resolución de las solicitudes de reconocimiento y convalidación.

El Decano o Director del Centro en el que el estudiante inicie sus estudios, o Vicedecano o Subdirector en quien delegue, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 77 y 79.2 f) de los Estatutos, resolverá el reconocimiento o convalidación de los créditos superados en otra titulación y/o Universidad de acuerdo con procedimientos establecidos por la Universidad.

En las resoluciones de reconocimiento y convalidación deberá valorarse el expediente universitario del alumno en su conjunto, debiéndose tener en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las materias cursadas por el estudiante y los previstos en el plan de estudios, no siendo necesaria la equivalencia total de contenidos ni de carga lectiva por asignatura, materia o módulo.

El Centro podrá constituir comisiones de apoyo a los responsables académicos de las distintas titulaciones para valorar la adecuación de los conocimientos y competencias asociados a las materias superadas por el solicitante con las materias del plan de estudios. Formarán parte de estas comisiones profesores de los Departamentos que impartan docencia en los Grados correspondientes. El Centro podrá atribuir esta función a las Comisiones Académicas de Titulación.

Art. 3.- Plazos de resolución.

Las solicitudes de reconocimiento y convalidación presentadas por los alumnos admitidos en la Universidad con la documentación exigida en el artículo 1 se resolverán en los siguientes plazos:

Solicitudes presentadas hasta el 30 de junio, antes del 5 de septiembre.

Solicitudes presentadas hasta el 31 de julio, antes del 30 de septiembre.

Solicitudes presentadas hasta el 30 de septiembre, antes del 30 de octubre.

Art. 4.- Reconocimiento de formación básica



Los créditos de formación básica superados en otros estudios universitarios serán reconocidos, en todo caso, en la titulación a la que acceda el estudiante, de conformidad con lo establecido en el artículo 13 del Real Decreto 1393/2007.

El Vicedecano o Subdirector determinará las asignaturas de formación básica del correspondiente plan de estudios que no deberá cursar el estudiante. El total de créditos de estas asignaturas deberá ser equivalente a los créditos de formación básica reconocidos.

Reconocimiento de créditos cursados en programas de Movilidad

Art. 5.- Los convenios de movilidad suscritos entre la Universidad Carlos III y las Universidades extranjeras deberán posibilitar el reconocimiento de 30 ECTS por cuatrimestre a los estudiantes de la Universidad Carlos que participen en el programa de movilidad correspondiente.

El coordinador de cada programa de movilidad autorizará el contrato de estudios teniendo en cuenta principalmente y de forma global la adecuación de las materias a cursar en la Universidad de destino con las competencias y conocimientos asociados al título de la Universidad Carlos III de Madrid.

De conformidad con las directrices generales fijadas por la Universidad, los responsables académicos de las titulaciones y los responsables académicos de programas de intercambio de los diferentes Centros adoptarán las medidas que consideren necesarias para asegurar el reconocimiento del número de créditos establecido en el párrafo primero, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado segundo del artículo 2.

En el supuesto de que alguno de los convenios suscritos para una o varias titulaciones no permita el reconocimiento de un mínimo de 30 créditos por cuatrimestre, el Centro deberá comunicarlo al Vicerrectorado de Relaciones Internacionales para la eliminación, en su caso, de las plazas de movilidad vinculadas a dicho convenio de la oferta del siguiente curso académico.

Reconocimiento y convalidación de créditos cursados en otras titulaciones y/o universidades españolas o extranjeras en los estudios de Postgrado

Art. 6.- Los Directores de los Programas de Postgrado elevarán al Vicerrectorado de Postgrado para su resolución las propuestas de reconocimiento o convalidación de créditos superados en otra titulación y/o Universidad a los estudiantes admitidos en sus programas que lo hubieran solicitado de acuerdo con los procedimientos establecidos por la Universidad.

Las resoluciones de reconocimiento deberán valorar el expediente universitario del alumno en su conjunto, así como los conocimientos y competencias asociados a las materias superadas, de conformidad con lo establecido en el párrafo segundo del artículo 2.

Transferencia de créditos.

Art. 7.- Los créditos superados por los estudiantes en sus anteriores estudios que no hayan sido objeto de reconocimiento se transferirán a su expediente académico de



acuerdo con los procedimientos establecidos al efecto siempre que los estudios anteriores no hubieran conducido a la obtención de un título.

El 15 de junio de 2015 la Vicerrectora de estudios firmó una resolución por la que se delega la competencia para resolver los reconocimientos y las transferencias de créditos de los estudios de Postgrado en los directores de los másteres universitarios

RESOLUCIÓN DE LA VICERRECTORA DE ESTUDIOS DE LA UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID POR LA QUE SE DELEGA EN LOS DIRECTORES DE LOS MÁSTERES UNIVERSITARIOS LA COMPETENCIA PARA RESOLVER LOS RECONOCIMIENTOS Y LAS TRANSFERENCIAS DE CRÉDITOS DE LOS ESTUDIOS DE POSTGRADO.

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 13 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común y al objeto de agilizar la resolución de las solicitudes presentadas para reconocimientos y transferencias de crédito,

RESUELVO:

Primero. Delegar en los Directores de Másteres Universitarios la competencia para resolver los reconocimientos y las transferencias de créditos de los estudios de Postgrado en la Universidad en sus respectivos programas.

Segundo. La presente delegación surtirá efectos desde el momento de su dictado.

PROCEDIMIENTO DE RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS

El alumno deberá cumplir el siguiente procedimiento para que recibir el reconocimiento de créditos:

- a. El estudiante debe solicitar el reconocimiento de créditos acompañando la documentación acreditativa de las asignaturas superadas y los programas oficiales de las mismas. En el supuesto de que solicitara el reconocimiento de determinada experiencia profesional en los términos previstos en la normativa aplicable, deberá presentar un certificado de las entidades en las que hubiera realizado su actividad profesional en el que se especifiquen de las actividades laborales desarrolladas con indicación de la fecha de inicio y finalización de las mismas.
- b. Una resolución motivada del Director del Máster que evaluará la adecuación entre las competencias y conocimientos asociados a las materias superadas en estudios oficiales de postgrado, los adquiridos en las actividades laborales o profesionales desarrolladas por el solicitante o en asignaturas superadas en estudios no oficiales, y los previstos en el plan de estudios. El Director del Máster podrá recabar el asesoramiento de la Comisión Académica del Máster o del Departamento que tenga asignada la docencia de la asignatura cuyo reconocimiento se solicita.
- c. La incorporación de la asignatura reconocida al expediente del estudiante con la calificación obtenida en el Centro de procedencia salvo que se trate de asignaturas superadas en másteres no oficiales o de experiencia profesional, para las que no se incorporará calificación alguna figurando en el expediente como reconocidas.

No se permite la incorporación de reconocimientos de créditos superiores a 9 créditos ECTS por actividades profesionales y por asignaturas superadas en másteres no oficiales.



PROCEDIMIENTO DE TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS

Los créditos cursados en enseñanzas que no hayan conducido a la obtención de un título oficial se transferirán al expediente académico del alumno, que deberá solicitarlo adjuntando el correspondiente certificado académico y documento en el que se acredite que no ha finalizado los estudios cuya transferencia solicita.

Dichos créditos se transfieren al expediente académico previa resolución de la Dirección del programa.

Sistema de transferencia y reconocimiento de créditos		
Concepto	Mínimo	Máximo
Reconocimiento de créditos cursados en enseñanzas superiores oficiales no universitarias	0	0
Reconocimiento de créditos cursados en títulos propios	0	15%
Reconocimiento de créditos cursados por acreditación de experiencia laboral y profesional	0	15%

4.5 Complementos formativos para máster



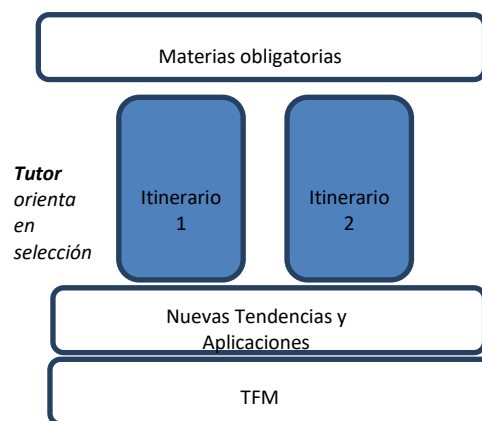
5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1 Descripción general del plan de estudios.

a) Descripción general del plan de estudios

El programa de estudios de este Máster pretende que los alumnos adquieran conocimientos científicos y tecnológicos avanzados sobre sistemas electrónicos y tecnologías relacionadas con los mismos. Para ello, se les formará en un conjunto de principios teóricos, métodos formales e instrumentos tecnológicos que les capaciten para llevar a cabo el desarrollo de un sistema electrónico en el entorno profesional, así como para iniciar tareas de investigación e innovación en este área.

La estructura del máster se muestra en la siguiente figura, se trata de un máster que se imparte durante un curso académico con un conjunto de 21 ECTS de materias obligatorias, 27 ECTS de materias optativas y 12 ECTS del Trabajo Fin de Máster. Las materias optativas se distribuyen en 2 itinerarios formativos, representados cada uno de ellos por una materia específica. El alumno puede optar por un itinerario si al menos cursa 12 ECTS de la oferta propuesta en el mismo. Así mismo, podría optar por combinar asignaturas de ambos itinerarios. Como complemento a la formación de los itinerarios, se oferta una materia optativa relacionada con el ámbito de las aplicaciones de sistemas electrónicos y nuevas tendencias. Dicha materia permite acercar al alumno a casos prácticos en el entorno profesional o a últimas tendencias en investigación de referentes internacionales, a través de seminarios y asignaturas sobre aplicaciones de gran impacto. Existe la posibilidad de desarrollar actividades de movilidad internacional cortas y el desarrollo de prácticas en empresa. Por último, se permitirá que el alumno complemente su formación con hasta 6 ECTS de asignaturas de otros másteres como el Máster en Ingeniería de Telecomunicación, o el Máster en Ingeniería Industrial u otros. Para determinados perfiles de alumnos esta formación complementaria puede estar relacionada con la gestión de la innovación, gestión de proyectos entre otros.



En la siguiente tabla se presentan las diferentes materias propias del máster y al final de la sección se especifican las asignaturas de cada una de ellas. Dentro de las materias obligatorias, se cubren las metodologías y herramientas para el diseño de subsistemas analógicos y digitales con tecnologías novedosas (M1) y su implementación práctica dentro de un sistema electrónico (M2). Los créditos optativos se distribuyen en 2 itinerarios, uno de sistemas electrónicos (I1) descrito en la



materia M3 y otro de componentes y subsistemas (I2) descrito en la materia M4, y en una materia de aplicaciones y nuevas tendencias (M5).

Existirá un tutor que guiará el proceso de selección del alumno para orientarle según sus preferencias en la elección de asignaturas optativas, según se ha indicado en la sección 4.3, así como en el desarrollo de las acciones de movilidad o prácticas en empresa si fuera el caso.

Materias

M1	Metodologías y herramientas de diseño de sistemas electrónicos (15 ECTS)
M2	Laboratorio de Sistemas Electrónicos (6 ECTS)
M3	Sistemas electrónicos (I1) (15 ECTS)
M4	Componentes y subsistemas (I2) (15 ECTS)
M5	Nuevas Tendencias y Aplicaciones (18 ECTS) (incluye seminarios, movilidad, prácticas en empresa)
M6	Trabajo Fin de Máster (12 ECTS)

Respecto de la organización temporal, el máster tiene una carga asociada de 30 créditos ECTS por cada cuatrimestre. La parte más experimental, junto con el desarrollo del Trabajo Fin de Máster (TFM), se realiza durante el segundo cuatrimestre. Dado que se plantea la posibilidad de actividades de movilidad internacional y el desarrollo de prácticas en empresa, ambas podrían desarrollarse junto con el TFM durante los meses de verano.

En la tabla 1 se detalla la distribución temporal por asignaturas y en la tabla 2 la distribución temporal por materias. El primer cuatrimestre contiene 15 créditos ECTS de asignaturas obligatorias. El segundo cuatrimestre contiene igualmente 15 ECTS de asignaturas obligatorias, de las cuales 3 ECTS son de trabajo experimental y 12 ECTS del trabajo fin de máster. Existen 3 ECTS de seminarios de carácter obligatorio que se pueden cursar a lo largo de todo el curso.

Los 27 créditos optativos se distribuyen entre el primer y segundo cuatrimestre en 12 y 15 ECTS o viceversa, dependiendo de cuándo se cursen los seminarios obligatorios. Luego en el primer cuatrimestre los alumnos eligen cuatro ó cinco asignaturas optativas de 3 ECTS entre las siete ofertadas para ese cuatrimestre. En el segundo cuatrimestre, los alumnos eligen cuatro o cinco asignaturas de 3 ECTS entre las nueve ofertadas para ese cuatrimestre. Dentro de la oferta optativa se ofrecen dos itinerarios formativos con objeto de proporcionar al alumno, si así lo desea, un nivel adicional de especialización de acuerdo con sus preferencias. Los itinerarios contemplados son:

Itinerario sistemas electrónicos (I1). Este itinerario está destinado a alumnos que vayan a ser capaces de concebir un sistema electrónico completo, identificando sus diferentes bloques, especificando y diseñando en base a tecnologías y componentes novedosos.

Las asignaturas optativas asociadas son:

- Integración de sistemas electrónicos digitales e interfaces web
- Sistemas empuotrados
- Diseño de compatibilidad electromagnética



- Modelado y control de sistemas electrónicos de potencia
- Redes de sensores y comunicación de sistemas empotrados

Itinerario de componentes y subsistemas (I2). Este itinerario está destinado a alumnos que van a adquirir un conocimiento de los últimos avances en componentes electrónicos/fotónicos y las herramientas de diseño de subsistemas electrónicos tanto microelectrónicos como de óptica integrada.

Las asignaturas optativas asociadas son:

- System-on-Chip y técnicas eficientes de integración de circuitos
- Circuitos en óptica integrada
- Microsistemas y nanoelectrónica
- Optimización de convertidores electrónicos de potencia
- Subsistemas fotónicos

Así mismo, aquellos alumnos que deseen abordar un diseño de un sistema electrónico más complejo puede elegir la asignatura Proyectos Experimentales II de forma que la carga total experimental sea de 6 ECTS.

La oferta optativa se completa con un módulo orientado a mostrar aplicaciones relevantes de sistemas electrónicos y nuevas tendencias, de carácter dinámico según la evolución del sector. La oferta inicial de asignaturas es:

- Convertidores en la industria, transporte más eléctrico y energías renovables.
- Sistemas de seguridad electrónicos.
- Sistemas de ayuda a la dependencia.
- Nuevos Sensores en aplicaciones industriales, medioambientales y biomédicas.

Dada el carácter académico/investigador que se pretende cubrir en el máster, formando perfiles de alumnos orientados al desarrollo de una actividad profesional innovadora en el sector de sistemas electrónicos, como la posibilidad de desarrollo de una actividad investigadora, se incluye una asignatura denominada Seminarios I+D+I II que pretende permitir a los alumnos el desarrollo de acciones de movilidad cortas, en el marco de los convenios fijados en el máster con otras universidades o centros de investigación, o bien el desarrollo de prácticas en empresas.



TABLA 1

ORGANIZACIÓN TEMPORAL POR ASIGNATURAS DEL MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS Y APLICACIONES									
Cur-so	Ctr	ASIGNATURA (1)	Tipo	EC TS	Cur so	Ctr	ASIGNATURA	Tipo	EC TS
1	1	Diseño de subsistemas analógicos y digitales	OB	6	1	2	Proyectos Experimentales I	OB	3
1	1	Componentes electrónicos, fotónicos y electroópticos	OB	3	1	2	OPTATIVA		
1	1	Técnicas y herramientas para el diseño de sistemas electrónicos	OB	6	1	2	Proyectos Experimentales II	OP	3
		OPTATIVA			1	2	System-on-Chip y técnicas eficientes de integración de circuitos (I2)	OP	3
1	1	Integración de sistemas electrónicos digitales e interfaces web (I1)	OP	3	1	2	Circuitos en óptica integrada (I2)	OP	3
1	1	Sistemas empotrados (I1)	OP	3	1	2	Microsistemas y nanoelectrónica (I2)	OP	3
1	1	Redes de sensores y comunicación de sistemas empotrados (I1)	OP	3	1	2	Modelado y control de sistemas electrónicos de potencia (I1)	OP	3
1	1	Subsistemas fotónicos (I2)	OP	3	1	2	Diseño en compatibilidad electromagnética (EMC) (I1)	OP	3
1	1	Optimización de convertidores electrónicos de potencia (I2)	OP	3	1	2	Sistemas de seguridad electrónicos	OP	3
1	1	Sistemas de ayuda a la dependencia	OP	3	1	2	Convertidores en la industria, transporte más eléctrico y energías renovables	OP	3
					1	2	Nuevos sensores en aplicaciones industriales, medioambientales y biomédicas	OP	3
1	ANUAL	Seminarios I+D+I (I) ⁽²⁾						OB	3
1	ANUAL	Seminarios I+D+I (II) ⁽²⁾						OP	3
					1	2	Trabajo Fin de Máster	OB	12

(1) En las asignaturas optativas se indica en primer lugar OPTATIVA con el número de créditos a cursar y a continuación se detallan las asignaturas entre las que el estudiante puede optar.

(2) Hasta 3 créditos ECTS según el número de seminarios en los que se participe serán de carácter obligatorio y se podrán cursar en el primer o el segundo cuatrimestre



TABLA 2. ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS POR MATERIAS

ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS POR MATERIAS					
MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS Y APLICACIONES					
MATERIA	ASIGNATURA	EC TS	Ti po	Cur-so	Ctr.
M1.METODOLOGÍAS Y HERRAMIENTAS DE DISEÑO DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS	Diseño de subsistemas analógicos y digitales	6	OB	1	1
	Componentes electrónicos, fotónicos y electroópticos	3	OB	1	1
	Técnicas y herramientas para el diseño de sistemas electrónicos	6	OB	1	1
	TOTAL ECTS MATERIA	15			
M2.LABORATORIO DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS	Proyectos Experimentales I	3	OB	1	2
	Proyectos Experimentales II	3	OP	1	2
	TOTAL ECTS MATERIA	6			
M3.SISTEMAS ELECTRÓNICOS I1	Integración de sistemas electrónicos digitales e interfaces web	3	OP	1	1
	Sistemas empotrados	3	OP	1	1
	Diseño en compatibilidad electromagnética (EMC)	3	OP	1	2
	Modelado y control de sistemas electrónicos de potencia	3	OP	1	2
	Redes de sensores y comunicación de sistemas empotrados	3	OP	1	1
	TOTAL ECTS MATERIA	15			
M4.COMPONENTES Y SUBSISTEMAS I2	Optimización de convertidores electrónicos de potencia	3	OP	1	1
	Circuitos en óptica integrada	3	OP	1	2
	System-on-Chip y técnicas eficientes de integración de circuitos	3	OP	1	2
	Subsistemas fotónicos	3	OP	1	1
	Microsistemas y nanoelectrónica	3	OP	1	2
	TOTAL ECTS MATERIA	15			
M5.NUEVAS TENDENCIAS Y APLICACIONES	Seminarios I+D+I I	3	OB	1	ANU AL
	Seminarios ¹ I+D+I II	3	OP	1	ANU AL
	Convertidores en la industria, transporte más eléctrico y energías renovables	3	OP	1	2
	Sistemas de seguridad electrónicos	3	OP	1	2
	Sistemas de ayuda a la dependencia	3	OP	1	1
	Nuevos sensores en aplicaciones industriales, medioambientales y biomédicas	3	OP	1	2
	TOTAL ECTS MATERIA	18			
M6. TRABAJO FIN DE MÁSTER	Trabajo fin de máster	12	TFM	1	2
	TOTAL ECTS MATERIA	12			

¹ En la asignatura de seminarios optativos se incluyen las acciones de movilidad. Así mismo no se especifica ningún cuatrimestre para no ligar la obligatoriedad a ningún de ellos, pues los seminarios se ofrecerán en ambos.



5.2 Estructura del plan de estudios

ACTIVIDADES FORMATIVAS DEL PLAN DE ESTUDIOS REFERIDAS A MATERIAS	
AF1	Clase teórica
AF2	Clases prácticas
AF3	Clases teórico prácticas
AF4	Prácticas de laboratorio
AF5	Tutorías
AF6	Trabajo en grupo
AF7	Trabajo individual del estudiante

METODOLOGÍAS DOCENTES FORMATIVAS DEL PLAN REFERIDAS A MATERIAS	
MD1	<i>Exposiciones en clase del profesor con soporte de medios informáticos y audiovisuales, en las que se desarrollan los conceptos principales de la materia y se proporciona la bibliografía para complementar el aprendizaje de los alumnos.</i>
MD2	<i>Lectura crítica de textos recomendados por el profesor de la asignatura: Artículos de prensa, informes, manuales y/o artículos académicos, bien para su posterior discusión en clase, bien para ampliar y consolidar los conocimientos de la asignatura.</i>
MD3	<i>Resolución de casos prácticos, problemas, etc.... planteados por el profesor de manera individual o en grupo</i>
MD4	<i>Exposición y discusión en clase, bajo la moderación del profesor de temas relacionados con el contenido de la materia, así como de casos prácticos</i>
MD5	Elaboración de trabajos e informes de manera individual o en grupo

SISTEMAS DE EVALUACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS REFERIDOS A MATERIAS	
SE1	Participación en clase
SE2	Trabajos individuales o en grupo realizados durante el curso
SE3	Examen final



COMPETENCIAS	M1	M2	M3	M4	M5	M6
CB6	X			X	X	X
CB7	X	X	X	X	X	X
CB8	X	X	X	X	X	X
CB9					X	X
CB10		X		X	X	X
CG1	X	X	X			X
CG2	X		X			X
CG3	X			X	X	X
CG4		X			X	X
CG5						X
CG6	X	X		X	X	X
CE1	X		X	X		
CE2	X			X		
CE3	X		X	X		
CE4	X		X	X		
CE5		X				
CE6		X				
CE7		X				
CE8			X	X	X	
CE9			X	X		X
CE10			X	X		
CE11			X	X	X	X
CE12				X	X	
CE13					X	X

M1: Metodologías y herramientas de diseño de sistemas electrónicos

M2: Laboratorio de sistemas electrónicos

M3: Sistemas electrónicos I1

M4: Componentes y subsistemas I2

M5: Nuevas tendencias y aplicaciones

M6: Trabajo fin de máster



TABLA DE METODOLOGIAS DOCENTES						
METODOLOGIAS DOCENTES	MATERIAS					
	M1	M2	M3	M4	M5	M6
MD1	X		X	X	X	
MD2	X		X	X	X	X
MD3	X	X	X	X	X	
MD4			X	X		
MD5	X	X	X	X	X	X

TABLA DE SISTEMAS DE EVALUACIÓN POR MATERIAS						
	MATERIAS					
	M1	M2	M3	M4	M5	M6
SE1	X		X	X	X	
SE 2	X	X	X	X	X	
SE 3	X	X	X	X	X	X



MATERIA 1	
Denominación: Metodologías y Herramientas de Diseño de Sistemas Electrónicos	
Número de créditos ECTS	Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)
15	Obligatoria
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios	
Esta materia está compuesta por tres asignaturas obligatorias (dos de 6 ECTS y una de 3 ECTS) que se imparten en el primer cuatrimestre del curso.	
Competencias que el estudiante adquiere con esta materia	
CB6, CB7, CB8, CG1, CG2, CG3, CG6, CE1, CE2, CE3, CE4	
Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante	
<p>A la superación de esta materia los estudiantes deberán ser capaces de:</p> <ul style="list-style-type: none">• Desarrollar modelos comportamentales de sistemas y circuitos electrónicos, bien para su concepción y diseño dentro de un sistema más amplio y que pueden ser multidisciplinar, bien para su verificación experimental• Capturar las especificaciones de un sistema electrónico capaz de implementar las funcionalidades establecidas para un sistema, dispositivo o aplicación concreta, identificando los diferentes subsistemas electrónicos (analógicos y digitales) necesarios para la obtención del mismo y especificar cada uno de dichos subsistemas electrónicos.• Especificar y diseñar subsistemas analógicos avanzados para instrumentación, audio, control industrial y comunicaciones tales como amplificadores de acondicionamiento, conversión de datos, amplificadores de potencia y de conmutación, circuitos de capacidades conmutadas.• Conocer las últimas tecnologías y arquitecturas de sistemas digitales, y ser capaces de especificar y concebir arquitecturas digitales a partir de especificaciones de sistema.• Especificar y diseñar subsistemas digitales de elevada complejidad de manera óptima, seleccionando las tecnologías y elementos de procesamiento adecuados y atendiendo a las prestaciones del sistema y los recursos necesarios (coste/área, potencia)• Conocer los diferentes tipos de componentes electrónicos y micro-electromecánicos utilizados en el diseño e implementación de sistemas electrónicos tanto analógicos como digitales, de potencia y de instrumentación (activos y pasivos), incluyendo las últimas tecnologías utilizadas (nuevos materiales y estructuras), y ser capaz de utilizarlos en el diseño y especificación de diferentes subsistemas electrónicos.• Conocer los diferentes tipos de componentes fotónicos y electro-ópticos utilizados en el diseño e implementación de sistemas electrónicos, de comunicaciones e instrumentación (activos y pasivos), incluyendo las últimas tecnologías utilizadas (nuevos materiales y estructuras), conocer sus particularidades funcionales y de utilización, y ser capaz de utilizarlos en el diseño y especificación de diferentes subsistemas.• Conocer y aplicar las técnicas de diseño top/down para la integración de circuitos y sistemas electrónicos, usando las herramientas de descripción, modelado y simulación adecuadas a cada nivel de abstracción y a cada aplicación (modelos de conducta, síntesis de alto nivel, lenguajes de descripción hardware analógicos/digitales, simulación/emulación <i>Hardware-In-the-Loop (HIL)</i>).• Conocer las herramientas de síntesis de alto nivel y las herramientas que permiten la descripción hardware de circuitos analógicos, digitales y de señal mixta tales como <i>VHDL, AHDL, Verilog A</i>.	



- Utilizar las técnicas de análisis avanzado de señales tales como el análisis espectral de señales (*DFT*, *FFT*, estimación espectral), técnicas de conversión de sistemas discretos-continuos (residuos, invarianza al impulso) aplicadas al procesado digital de señales, tratamiento estadístico de señales continuas y muestreadas, error de cuantificación, ruido *shot* y ruido térmico.
- Evaluar la influencia del ruido en sistemas electrónicos y utilizar técnicas de diseño de bajo ruido.

Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad

Código actividad	Horas totales	Horas Presenciales (2)	% presencialidad Estudiante (3)
AF1	80	80	100%
AF2	25	25	100%
AF3	15	15	100%
AF4	30	30	100%
AF5	20	0	0%
AF6	15	0	0%
AF7	190	0	0%
TOTAL MATERIA	375	150	40%

Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia

MD1, MD2, MD3, MD5

Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima

Sistemas de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
SE1	0%	5%
SE2	20%	40%
SE3	60%	80%

Asignaturas de la materia

Asignatura	Créditos	Cuatrim	Carácter	Idioma
Técnicas y Herramientas para el Diseño de Sistemas Electrónicos	6	1	OB	Bilingüe
Diseño de Subsistemas Analógicos y Digitales	6	1	OB	Bilingüe
Componentes Electrónicos, Fotónicos y Electroópticos	3	1	OB	Bilingüe

Breve descripción de contenidos



Técnicas y Herramientas para el Diseño de Sistemas Electrónicos: En esta asignatura se describen las metodologías de diseño de sistemas electrónicos como parte de un sistema, dispositivo o aplicación que puede ser de elevada complejidad y/o multidisciplinar (captura de especificaciones, identificación, especificación y diseño de subsistemas) usando técnicas de diseño *top/down*. Para ello, se estudian técnicas de análisis avanzado de señales y sistemas tales como: análisis espectral de señales (*DFT*, *FFT*, estimación espectral, ventanas, densidad espectral de potencia), conversión de sistemas discretos-continuos (residuos, invarianza al impulso) aplicadas al procesado digital de señales, tratamiento estadístico de señales continuas y muestreadas, tratamiento, análisis y simulación de error de cuantificación, ruido *shot* y ruido térmico. Por otro lado, se presenta la metodología de diseño *top/down* para la integración de circuitos y sistemas electrónicos, ofreciendo una panorámica de los recursos y tecnologías disponibles, tanto de propósito general (microprocesadores, *DSPs*) como de propósito específico (*ASICs*, *FPGAs*), analógicos, digitales y de señal mixta, a través del estudio de casos específicos. Así mismo, se presenta el uso de herramientas de apoyo al flujo de diseño *top/down* para los diferentes niveles de abstracción, incluyendo las herramientas de simulación de conducta (*Matlab/Simulink* con *Toolboxes* específicos, tales como *System Identification Toolbox*), las herramientas de síntesis de alto nivel (como *Xilinx System Generator*), que permiten sintetizar un circuito a partir de un modelo de conducta, la depuración *Hardware-In-the-Loop* (HIL), combinando la emulación de un sistema de procesado con otros bloques y sistemas, y las herramientas que permiten la descripción hardware de circuitos digitales, analógicos y de señal mixta (*VHDL*, *Verilog*, *AHDL*, *Verilog A*) para el desarrollo de su implementación final.

Diseño de Subsistemas Analógicos y Digitales: En esta asignatura, en primer lugar, se amplían los conocimientos de los alumnos en electrónica analógica para que sean capaces de especificar y diseñar subsistemas electrónicos analógicos complejos con todo tipo de circuitos y subsistemas:

filtros activos (*gm-C*, giradores), circuitos de capacidades conmutadas, topologías avanzadas de amplificadores, como los *OTA*, los de ganancia programable, o los amplificadores de potencia en clase D, comparadores regenerativos, circuitos de muestreo y retención, convertidores A/D y D/A de alta velocidad (*Pipeline*, D/A de corriente), convertidores de datos sobremuestreados, circuitos de control de tiempo (osciladores en anillo, *Time-to-Digital converters*, sintetizadores de doble módulo, sintetizadores fraccionales *Sigma-Delta*, *DDS*), entre otros. Esta parte se complementa con el estudio de los tipos de ruido electrónico, sus efectos sobre el funcionamiento de los circuitos estudiados, y algunas técnicas de reducción y simulación de ruido en circuitos electrónicos, así como aspectos relacionados con la estabilidad de algunos circuitos y técnicas de alta frecuencia.

Además se amplían los conocimientos de los alumnos en electrónica digital, para que sean capaces de especificar, diseñar e integrar subsistemas electrónicos digitales de elevada complejidad. Para ello se estudiará el diseño de circuitos síncronos para el procesamiento digital, incluyendo circuitos de interfaz industrial (como *CAN/LIN*) y otros estándares (como *SPI*, *LVDS*), circuitos de cálculo aritmético y procesado digital de señal, tales como filtros, en coma fija y en coma flotante, así como la adecuada utilización de recursos y tecnologías para su implementación (*ASICs*, *FPGAs*, memorias, etc). Se estudiará la síntesis de alto nivel de circuitos y la optimización de parámetros relevantes de operación, como el consumo de potencia, la frecuencia de operación, o el área que ocupa el circuito en la tecnología escogida. Por último, se introducirán los sistemas empotrados, los *System-on-Chip* (*SoCs*) y el codiseño *hardware-software*, que combina recursos hardware y software, atendiendo a la optimización de las prestaciones del sistema.

Componentes Electrónicos, Fotónicos y Electroópticos: En esta asignatura se detallan diversos componentes electrónicos, fotónicos, electro-ópticos y micro-electromecánicos, que requieren



profundizar en aspectos tecnológicos al hacerlos formar parte de los sistemas electrónicos, consiguiendo con ello un valor añadido.

Se incluyen las últimas tecnologías utilizadas, nuevos materiales y nuevas estructuras, de forma que puedan ser utilizados en los diseños y especificaciones de subsistemas electrónicos complejos. Entre los componentes que se abordan en esta asignatura se incluyen dispositivos y componentes electrónicos de potencia de uso específico; por ejemplo los basados en tecnologías *Wide Bandgap* como carburo de silicio (*SiC*) y nitruro de galio (*GaN*) para alta tensión, corriente y potencia. Así mismo se describen; componentes activos de alta frecuencia como *MESFETs*, *HEMTs*, *HBTs*, y sus circuitos de aplicación. Como parte importante también se estudian dispositivos y componentes fotónicos pasivos y activos; por ejemplo redes de *Bragg* en fibra óptica y láser de cascada cuántica. Moduladores (*Mach-Zehnder*, electroabsorción) y amplificadores ópticos, demultiplexores basados en resonadores en anillo ópticos, dispositivos basados en cristales líquidos y dispositivos micro-electromecánicos (*MEMS*), sus propiedades y entornos de aplicación (p.e. sensores capacitivos, bioingeniería, filtros *SAW*, moduladores espaciales de luz –*SLMs*– y filtros cromáticos).

Lenguas en que se impartirá la materia

Bilingüe: Español e inglés según se explica en el apartado 1.3

Observaciones

Además de contribuir a las competencias generales y básicas indicadas en la página 30, esta materia ofrece al alumno una aproximación sistemática a la concepción y diseño de una aplicación o sistema que incluya un sistema electrónico entre sus bloques, siendo el pilar para adquirir la competencia CE4,e incluyendo el diseño conceptual y el desarrollo de modelos comportamentales (CE1), la integración de los últimos componentes electrónicos, micro-electromecánicos, fotónicos y electroópticos disponibles en el mercado y que se incorporan en sistemas electrónicos de alto valor añadido (CE2), y la especificación y diseño de los distintos subsistemas que abarcan distintos grados de complejidad y prestaciones (CE4).

Así mismo esta materia contribuye de forma notable a adquirir la competencia CE3 de capacidad de manejo de herramientas y metodologías avanzadas de diseño desde cada una de las tres asignaturas propuestas.



MATERIA 2																																					
Denominación: Laboratorio de Sistemas Electrónicos																																					
Número de créditos ECTS	Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)																																				
6	Mixto																																				
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios																																					
Esta materia está compuesta por una asignatura obligatoria y una asignatura optativa que se imparten en el segundo cuatrimestre.																																					
Competencias que el estudiante adquiere con esta materia																																					
CB7, CB8, CB10, CG1, CG4, CG6, CE5, CE6, CE7																																					
Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante																																					
A la superación de esta materia los estudiantes deberán ser capaces de: <ul style="list-style-type: none">• Diseñar y desarrollar un sistema electrónico completo usando los subsistemas estudiados en el máster tanto analógicos, como digitales, interfaces y etapas de potencia.• Diseñar y desarrollar un conjunto de pruebas y medidas para evaluar el funcionamiento de un sistema electrónico.• Aplicar sus conocimientos en el ámbito electrónico, a nivel de sistema o a nivel de componente, en un entorno real y práctico.• Participar en un equipo de trabajo técnico multidisciplinar en el ámbito de ingeniería electrónica, con capacidad de reaccionar a las dificultades técnicas y operativas en el marco de desarrollo de un proyecto tecnológico.• Documentar convenientemente el proyecto desarrollado y defenderlo ante terceros.																																					
Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad																																					
<table border="1"><thead><tr><th>Código actividad</th><th>Horas totales</th><th>Horas Presenciales (2)</th><th>% presencialidad Estudiante (3)</th></tr></thead><tbody><tr><td>AF1</td><td>0</td><td>0</td><td>100%</td></tr><tr><td>AF2</td><td>0</td><td>0</td><td>100%</td></tr><tr><td>AF3</td><td>2</td><td>2</td><td>100%</td></tr><tr><td>AF4</td><td>58</td><td>58</td><td>100%</td></tr><tr><td>AF5</td><td>10</td><td>0</td><td>0%</td></tr><tr><td>AF6</td><td>20</td><td>0</td><td>0%</td></tr><tr><td>AF7</td><td>60</td><td>0</td><td>0%</td></tr><tr><td>TOTAL MATERIA</td><td>150</td><td>60</td><td>40%</td></tr></tbody></table>		Código actividad	Horas totales	Horas Presenciales (2)	% presencialidad Estudiante (3)	AF1	0	0	100%	AF2	0	0	100%	AF3	2	2	100%	AF4	58	58	100%	AF5	10	0	0%	AF6	20	0	0%	AF7	60	0	0%	TOTAL MATERIA	150	60	40%
Código actividad	Horas totales	Horas Presenciales (2)	% presencialidad Estudiante (3)																																		
AF1	0	0	100%																																		
AF2	0	0	100%																																		
AF3	2	2	100%																																		
AF4	58	58	100%																																		
AF5	10	0	0%																																		
AF6	20	0	0%																																		
AF7	60	0	0%																																		
TOTAL MATERIA	150	60	40%																																		
Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia																																					
MD3, MD5																																					



Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima

Sistemas de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
SE1	0%	0%
SE2	50%	80%
SE3	20%	50%

Asignaturas de la materia

Asignatura	Créditos	Cuatrim	Carácter	Idioma
Proyectos Experimentales I	3	2	OB	Bilingüe
Proyectos Experimentales II	3	2	OP	Bilingüe

Breve descripción de contenidos

En ambas asignaturas se ofertarán un número de proyectos de laboratorio. Cada proyecto será un sistema electrónico completo de complejidad moderada que cubre una aplicación específica, como por ejemplo, un sistema empotrado para domótica. Se considerarán especialmente para la oferta de estos proyectos las asignaturas obligatorias y optativas ofertadas durante el primer cuatrimestre, intentando cubrir varias disciplinas en el ámbito de ingeniería electrónica.

El alumno participará en equipo en el proyecto asignado y deberá coordinarse con el resto de su equipo para desarrollar el proyecto.

Se valorará el desempeño del equipo y el desempeño individual.

Se ofertarán dos tipos de proyectos, unos de corta duración y complejidad más reducida que constituirán la mayoría de la oferta y algunos de larga duración y complejidad más elevada para ambas asignaturas.

Para la elección de una modalidad u otra de proyecto el alumno estará guiado y supervisado por la figura del tutor.

Proyectos Experimentales I. La oferta de proyectos se realizará con un conjunto de especificaciones y unos requisitos mínimos de funcionamiento. En el caso de los proyectos de larga duración, el desarrollo estará dividido en dos fases con especificaciones y requisitos separados. Al ser la asignatura obligatoria, todos los alumnos deberán desarrollar y evaluar experimentalmente, al menos un proyecto de corta duración, o bien la primera fase de un proyecto de larga duración para cursar la asignatura.

Proyectos Experimentales II. A los alumnos que opten por esta asignatura se les asignará de forma preferente un proyecto de larga duración. La asignatura cubre la segunda fase del proyecto. Si la asignación de dicho proyecto no fuera posible, se le asignará un segundo proyecto de corta duración.



Lenguas en que se impartirá la materia
Bilingüe: Español e inglés según se explica en el apartado 1.3
Observaciones
<p>Esta materia es una asignatura práctica donde el alumno está obligado a trabajar en equipo. El alumno aborda todas las fases de diseño, desarrollo, puesta en marcha y evaluación de un sistema electrónico, para lo que necesitará conocer y manejar herramientas de modelado y simulación, herramientas de desarrollo y depuración, y técnicas y equipos de medida para completar su trabajo.</p> <p>Esta materia ayuda a adquirir las competencias CE5, CE6 y CE7, específicas de esta materia, así como las CG1, CG4 y CG6.</p> <p>Al ser un trabajo práctico desarrollado en el laboratorio, la evaluación estará basada por una parte en la consecución de objetivos parciales a lo largo del desarrollo del proyecto (considerado como el sistema de evaluación 2, SE2, y en una prueba final que incluya una pequeña memoria de proyecto (considerado como SE3). Se ha otorgado mayor peso a SE2 para favorecer la evaluación de aquellos alumnos con un ritmo de progreso adecuado en la consecución de los objetivos parciales del proyecto.</p>



MATERIA 3	
Denominación: Sistemas Electrónicos	
Número de créditos ECTS	Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)
15	Optativo
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios	
Esta materia está compuesta por tres asignaturas optativas que se imparten en el primer cuatrimestre, y de otras dos optativas que se imparten en el segundo cuatrimestre del curso.	
Competencias que el estudiante adquiere con esta materia	
CB7, CB8, CG1, CG2, CG4, CG6, CE1, CE3, CE4, CE8, CE9, CE10, CE11	
Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante	
<p>A la superación de esta materia los estudiantes deberán ser capaces de:</p> <ul style="list-style-type: none">• A partir de una captura de especificaciones, ser capaz de identificar las diferentes partes necesarias para obtener la funcionalidad deseada (fuente de alimentación, adquisición de señales, transmisión de señales, procesamiento y representación) y realizar la especificación de los diferentes subsistemas.• A partir de las especificaciones y requisitos de los diferentes bloques que conforman un sistema electrónico para una determinada aplicación profesional o actividad de investigación, conocer las herramientas necesarias para el desarrollo de los bloques, y planificar dicho desarrollo y la integración de todos los bloques.• Conocer las principales características de los sistemas de comunicación disponibles e interfaces para sistemas digitales, tanto en el entorno de la electrónica de consumo (USB, I2C, RS-232, interfaces analógicas,...), como en entornos adversos como los sistemas de producción industrial (M-Bus,...).• Conocer los principios de teleoperación y telemetría en un sistema digital así como las herramientas de desarrollo de sistemas digitales de teleoperación y telemetría web en entornos industriales.• Conocer los distintos tipos de sistemas empotrados (es decir, <i>embedded systems</i>) y sus campos de aplicación, incluidos los basados en dispositivos reconfigurables.• Conocer las diferencias entre un sistema digital reconfigurable y un sistema digital basado en microprocesador, y evaluar para cada aplicación el uso de cada uno de ellos o la integración de ambos en un sistema empotrado.• Conocer y explotar las ventajas e inconvenientes de desarrollar un sistema empotrado utilizando para ello una plataforma basada en un sistema operativo genérico.• Conocer herramientas de desarrollo para sistemas empotrados.• Usar una herramienta de desarrollo específica para describir y programar un sistema digital basado en microcontrolador embebido en un dispositivo reconfigurable.• Resolver problemas prácticos derivados de interacción electromagnética entre equipos y sistemas electrónicos y de la aplicación de las normas de compatibilidad electromagnética, en las fases de diseño, prefabricación y en situaciones de rediseño.• Modelar convertidores de potencia y específicamente mediante técnicas orientadas a la simulación efectiva de sistemas formados por múltiples convertidores.• Diseñar los lazos de control de diferentes tipos convertidores que han de trabajar formando un sistema electrónico de potencia a nivel de sistema	



- Conocer los elementos que intervienen en un sistema de comunicación de datos y sus diferentes niveles de abstracción con un enfoque orientado a la especificación de los bloques y elementos necesarios de un sistema electrónico que opera en red.
- Especificar los componentes necesarios y los requisitos de programación para un sistema digital con comunicación a través de redes abiertas de banda ancha.
- Conocer el concepto de red y sus topologías aplicado al diseño y especificación de sistemas electrónicos, incluidas las redes de sensores.

Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad

Código actividad	Horas totales	Horas Presenciales (2)	% presencialidad Estudiante (3)
AF1	80	80	100%
AF2	25	25	100%
AF3	15	15	100%
AF4	30	30	100%
AF5	20	0	0%
AF6	15	0	0%
AF7	190	0	0%
TOTAL MATERIA	375	150	40%

Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia

MD1, MD2, MD3, MD4, MD5

Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima

Sistemas de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
SE1	0%	5%
SE2	40%	60%
SE3	40%	60%

Asignaturas de la materia

Asignatura	Créditos	Cuatrim	Carácter	Idioma
Integración de sistemas electrónicos digitales e interfaces web	3	1	OP	Bilingüe
Sistemas empotrados	3	1	OP	Bilingüe
Diseño en compatibilidad electromagnética (EMC)	3	2	OP	Bilingüe
Modelado y control de sistemas electrónicos de potencia	3	2	OP	Bilingüe



Redes de sensores y comunicación de sistemas empotrados	3	1	OP	Bilingüe
Breve descripción de contenidos				
<p>La materia tiene un conjunto de asignaturas optativas que cubren diferentes aspectos y bloques de un sistema electrónico completo. Las dos primeras están enfocadas a los bloques de procesado y sus interfaces, común en muchos sistemas de instrumentación, control, etc., donde se ha puesto especial relevancia en los sistemas empotrados y las interfaces web. La asignatura de modelado y control de sistemas electrónicos de potencia cubre el bloque de suministro de energía, especialmente para aplicaciones de tipo industrial. Se ha incluido una asignatura sobre redes de comunicación con un enfoque de nivel de sistema por su especial relevancia en algunos sistemas electrónicos que operan en red, como las redes de sensores. En dicha asignatura se ha incluido además una visión de sistema acerca del uso y la implementación de redes inalámbricas en sistemas empotrados. Por último se ha incluido una asignatura sobre compatibilidad electromagnética para que el alumno pueda abordar los requisitos legales de marcado CE y el correcto diseño de placas de circuito impreso que integran los diferentes bloques del sistema electrónico completo.</p> <p>Dado el carácter avanzado del Master en todas las asignaturas se incluyen aspectos de optimización del sistema electrónico, como por ejemplo la optimización del consumo de potencia, y la optimización del uso de memoria y aquellos recursos limitados.</p> <p>Integración de sistemas electrónicos digitales e interfaces web. Se enumerarán las técnicas de comunicación e interfaces disponibles para integrar un sistema electrónico digital con su entorno de operación. Posteriormente se describirán los conceptos de teleoperación de un sistema electrónico digital, y los conceptos de telemetría. Se describirán las diferentes interfaces que permiten dotar a un sistema empotrado de comunicación web y multimedia. Así mismo se describirán los requisitos necesarios, tanto en elementos de electrónica de consumo, con en entornos adversos (por ejemplo, en su uso en procesos industriales).</p> <p>Sistemas empotrados. Los sistemas empotrados son sistemas digitales de procesado y computación que se encargan de un número determinado de funciones específicas, y que normalmente operan en tiempo real. Pueden implementarse, entre las opciones más comunes, con sistemas microcontroladores, o con sistemas microprocesados embebidos en un dispositivo reconfigurable. En esta asignatura se describirán las distintas tecnologías disponibles para desarrollar un sistema empotrado, y se enseñará al alumno a evaluar y confrontar qué sistema empotrado es el más adecuado para una determinada aplicación, así como a identificar y especificar las funciones de procesado de tiempo real y su implementación hardware-software más eficiente.</p> <p>Diseño en compatibilidad electromagnética (EMC). La asignatura comenzará describiendo los fundamentos en perturbaciones electromagnéticas (EMI) y compatibilidad electromagnética (EMC). Se hará una descripción de las perturbaciones EMI radiadas y conducidas. Se introducirá el marco normativo en EMC y la marca CE. Se describirán los tipos y modos de acoplamiento, así como las protecciones; las técnicas e instrumentación necesaria para la medida y ensayos EMC. Por último se describirá el diseño de placas de circuito impreso en EMC, el cableado y diseño de puesta a tierra y la selección de conectores.</p> <p>Modelado y control de sistemas electrónicos de potencia. Se describirán las técnicas de modelado comportamental de convertidores electrónicos de potencia y las técnicas de identificación de convertidores electrónicos de potencia. A nivel de sistema se estudiarán las interacciones dinámicas entre convertidores de potencia y cargas dentro de un sistema electrónico de potencia, y la estabilidad</p>				



del conjunto. Finalmente se describirán las técnicas de diseño del lazo de control de convertidores a nivel de sistema.

Redes de sensores y comunicación de sistemas empotrados. Comenzará con una introducción sobre los fundamentos de un sistema de comunicación de datos con un enfoque destinado a la especificación de sistemas electrónicos. Se obtendrán conocimientos sobre la arquitectura de comunicaciones, redes y topologías de red, el diseño de redes inalámbricas (Wi-Fi, Bluetooth y ZigBee), así como su implementación y uso, tanto en sistemas propietarios, como en sistemas basados en plataformas genéricas con sistema operativo (por ejemplo, Android). Se describirán redes de sensores inalámbricos de bajo consumo y las comunicaciones multisalto o *broadcast* presentes en las mismas, así como sus diferentes aplicaciones.

Lenguas en que se impartirá la materia

Bilingüe: Español e inglés según se explica en el apartado 1.3

Observaciones

Las asignaturas contenidas en este bloque son optativas y se espera que los alumnos hayan cursado satisfactoriamente los bloques de las asignaturas obligatorias relacionadas. A través de la figura del tutor y según los intereses del alumno, se seleccionarán las asignaturas optativas y se le recordará al alumno la necesidad ya mencionada de aprovechar satisfactoriamente los contenidos de las asignaturas obligatorias.

El alumno que complete un número mínimo de 12 ECTS de esta materia, habrá completado el itinerario de Sistemas Electrónicos que le dota de la capacidad de concebir un sistema electrónico completo a partir de una captura de especificaciones. Como resultado, al completar el itinerario será capaz de diseñar, especificar y supervisar la fabricación de prototipos y productos finales basados en componentes y subsistemas electrónicos de alto valor añadido en su labor de ingeniero, bien en el ámbito profesional o bien en el marco de proyectos de I+D+I.

La materia ayuda a adquirir la competencia CB7 de aplicación de conocimientos adquiridos y resolución de problemas, especialmente con la asignatura de sistemas empotrados, y la competencia CB8 de formulación de juicios y reflexiones en un entorno real, puesto que en algunas asignaturas aprenderá a evaluar distintas opciones de diseño con consecuencias económicas y legales.

La materia también ayuda a adquirir las competencias CG1 de elaboración de documentación técnica, y CG2 de concebir, diseñar y poner en práctica un sistema electrónico.

La materia también ayuda a adquirir las competencias CE1, CE3 y CE4 ampliando y profundizando en las capacidades obtenidas con la materia M1 de Metodologías y Herramientas de Sistemas Electrónicos. De manera más específica este itinerario ayuda a adquirir las competencias CE8, CE9, CE10 y CE11.



MATERIA 4	
Denominación: Componentes y subsistemas	
Número de créditos ECTS	Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)
15	Optativo
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios	
Esta materia está compuesta por dos asignaturas optativas que se imparten en el primer cuatrimestre, y de otras tres optativas que se imparten en el segundo cuatrimestre del curso.	
Competencias que el estudiante adquiere con esta materia	
CB6, CB7, CB8, CB10, CG3, CG6, CE1, CE2, CE3, CE4, CE8, CE9, CE10, CE11, CE12	
Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante	
<p>A la superación de esta materia los estudiantes deberán ser capaces de:</p> <ul style="list-style-type: none">• Conocer los últimos avances en diferentes tipos de componentes electrónicos y fotónicos.• Conocer el estado de la técnica actual de los circuitos integrados y su ámbito de aplicación.• Conocer el estado de la técnica actual de los circuitos de óptica integrada, su ámbito de aplicación y los retos por superar.• Conocer el estado de la técnica actual de los convertidores de potencia y los aspectos más relevantes para la optimización de nuevas topologías (componentes magnéticos, rendimiento, tamaño, etc).• Conocer el estado de la técnica actual en microsistemas y en el campo de la nanoelectrónica y sus potenciales aplicaciones.• Diseñar óptimamente los elementos que imponen la gestión térmica en un convertidor de potencia.• Describir el diseño de los elementos que acercan el diseño conceptual del convertidor a un producto comercial (protecciones, aislamientos, envolventes, etc.).• Diseñar circuitos analógicos y de señal mixta en distintas aplicaciones.• Implementar estrategias en el diseño de circuitos de señal mixta que optimicen el consumo en el chip.• Diseñar circuitos o subsistemas capaces de manipular la luz combinando funciones de modulación, filtrado, multiplexación, conmutación, amplificación y división del haz.• Conocer las técnicas de medida básicas en la caracterización de dispositivos fotónicos.• Estimar balances de potencia y tiempos en subsistemas con fibras ópticas como elementos de conexión en interfaces de sistemas electrónicos.• Manejo de herramientas específicas que permitan el diseño de sistemas ópticos guiados y el modelado de circuitos de óptica integrada.• Identificar los componentes basados en MEMS (<i>Microelectromechanical Systems</i>) y MOEMS (<i>Micro-Opto-Electro-Mechanical Systems</i>) en diferentes entornos de aplicación y sus principales características.• Conocer diferentes tecnologías de micropantallas y sus retos en diferentes aplicaciones.• Poseer un conocimiento de las nuevas tecnologías, componentes y materiales nanoelectrónicos que están surgiendo e incorporándose a sistemas electrónicos de alto valor añadido en campos como la nanotecnología y la bioingeniería.	



Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad

Código actividad	Horas totales	Horas Presenciales (2)	% presencialidad Estudiante (3)
AF1	80	80	100%
AF2	25	25	100%
AF3	15	15	100%
AF4	30	30	100%
AF5	20	0	0%
AF6	15	0	0%
AF7	190	0	0%
TOTAL MATERIA	375	150	40%

Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia

MD1, MD2, MD3, MD4, MD5

Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima

Sistemas de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
SE1	0%	5%
SE2	40%	60%
SE3	40%	60%

Asignaturas de la materia

Asignatura	Créditos	Cuatrim	Carácter	Idioma
Optimización de convertidores electrónicos de potencia	3	1	OP	Bilingüe
Circuitos en óptica integrada	3	2	OP	Bilingüe
System-on-Chip y técnicas eficientes de integración de circuitos	3	2	OP	Bilingüe
Subsistemas fotónicos	3	1	OP	Bilingüe
Microsistemas y nanoelectrónica	3	2	OP	Bilingüe

Breve descripción de contenidos



Optimización de convertidores electrónicos de potencia. Uno de los bloques funcionales en los sistemas electrónicos es la gestión de energía que permite su funcionamiento. En esta asignatura se pretende tratar la optimización del convertidor en su conjunto. A tal efecto la optimización de los componentes magnéticos, el rendimiento (selección de topologías, semiconductores de potencia y condensadores) y la gestión térmica del convertidor, resultan aspectos críticos. Adicionalmente se describirán el diseño de las protecciones, aislamiento y envolventes, así como la normativa aplicable con el objetivo de acercar al alumno a un diseño conjunto más cercano a un producto comercializable.

Subsistemas fotónicos. El gran avance de las comunicaciones ópticas por la demanda creciente de ancho de banda asociada a la expansión de internet ha permitido un auge de componentes y subsistemas fotónicos. Tras proporcionar unas bases para entender los aspectos más relevantes en la propagación de luz por fibra óptica, su conexionado, el diseño de subsistemas y su interacción. Se describirán diferentes bloques funcionales elementales: amplificación, filtrado, modulación, multiplexación, conmutación. A partir de los mismos se describirán algunos subsistemas sencillos, las tecnologías subyacentes y las nuevas tendencias en distintos ámbitos de aplicación, resaltando las ventajas competitivas que puedan presentar. Se describirán algunas de las técnicas y equipamiento que permitan la caracterización de los subsistemas fotónicos.

System-on-Chip y Técnicas eficientes de integración de circuitos. Se dará a conocer el estado de la técnica de los circuitos integrados de aplicación específica (ASIC) CMOS por ámbitos de aplicación, haciendo especial énfasis en las implicaciones en el diseño de circuitos, e introduciendo el concepto de System-on-Chip (SoC). Se describirán algunas herramientas de diseño, simulación y layout para ASICs. Se describirán diferentes circuitos de señal mixta, presentes en el front-end de diferentes CIs y SoCs por ámbitos de aplicación. Esta descripción se usará para clasificar circuitos de similar funcionalidad en función de su consumo de potencia, su tamaño, y prestaciones tales como linealidad, inmunidad frente a ruido, etc., factores de especial relevancia en el diseño de CIs y SoCs eficientes. Por último se darán a conocer algunas técnicas para reducir el consumo de potencia y aumentar las prestaciones del circuito a través de algunos ejemplos.

Circuitos en óptica integrada. Los circuitos de óptica integrada permiten miniaturizar múltiples aplicaciones que usan la luz láser. Se describirán las diferentes tecnologías de óptica integrada existentes, en silicio y fosforo de indio, entre otros y cuáles son sus ventajas e inconvenientes. Se describirán las diferentes guías de ondas y sus parámetros básicos, se identificarán las limitaciones en curvas, e interfaces. Se diseñarán varios dispositivos a partir de aproximaciones 2D cuando sea posible. Se mostrará su presencia en *transceivers*, interconexiones ópticas y sistemas sensores. En el entorno de una aplicación, se identificarán los parámetros a considerar, las tecnologías disponibles y se diseñarán algunos de sus bloques con herramientas específicas.

Microsistemas y nanoelectrónica. En un gran número de sistemas electrónicos se encuentran embebidos microsistemas tales como micropantallas, MEMS, MOEMS. En esta asignatura se presentarán las distintas tecnologías existentes, como aquellas basadas en cristales líquidos, sus aplicaciones y los retos fundamentales en su conexionado con el mundo exterior. Otro campo de creciente interés es la nanoelectrónica, en el marco del cual están surgiendo nuevas tecnologías, componentes y materiales que se están incorporando poco a poco en nuevos sistemas y aplicaciones. En este ámbito se presentarán al alumno estas nuevas técnicas y componentes así como la metodología para incorporarlos en sistemas electrónicos de alto valor añadido, utilizando como ejemplos aplicaciones actuales en campos como a nanotecnología o la bioingeniería



Lenguas en que se impartirá la materia

Bilingüe: Español e inglés según se explica en el apartado 1.3

Observaciones

Las asignaturas contenidas en este bloque son optativas y se espera que los alumnos hayan cursado satisfactoriamente los bloques de las asignaturas obligatorias relacionadas. A través de la figura del tutor y según los intereses del alumno, se seleccionarán las asignaturas optativas y se le recordará al alumno la necesidad ya mencionada de aprovechar satisfactoriamente los contenidos de las asignaturas obligatorias.

El alumno que complete un número mínimo de 12 ECTS de esta materia, habrá completado la especialidad de Componentes y Subsistemas que le dota del conocimiento de los últimos avances en componentes electrónicos, fotónicos y electroópticos; así como de las herramientas de diseño de subsistemas electrónicos tanto microelectrónicos como de óptica integrada necesarias para la concepción y diseño de subsistemas electrónicos de alto valor añadido en su labor de ingeniero, bien en el ámbito profesional o bien en el marco de proyectos de I+D+I.

Estas asignaturas ayudarán a adquirir la competencia CG3 de comprensión de nuevas tecnologías de uso en sistemas electrónicos y su adecuada utilización e integración para la resolución de nuevos problemas o aplicaciones.

Así mismo, dado el carácter innovador de las temáticas, además de cubrir las competencias específicas de la Materia 3, correspondiente a la especialidad de Sistemas Electrónicos, esta materia contribuye de forma notable a la adquisición de la competencia específica CE12 de conocer el estado actual de la técnica y las tendencias futuras para todo tipo de componentes y subsistemas.



MATERIA 5																									
Denominación: Nuevas tendencias y aplicaciones																									
Número de créditos ECTS	Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)																								
18	Optativo																								
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios																									
Esta materia está compuesta por una asignatura de seminarios con 3 ECTS obligatorios y 3 ECTS optativos y de cuatro asignaturas optativas de 3 ECTS de aplicaciones que se imparten 1 en el primer cuatrimestre y 3 en el segundo. Los seminarios se ofertarán preferiblemente en ambos cuatrimestres, según la disponibilidad de los ponentes.																									
Competencias que el estudiante adquiere con esta materia																									
CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG3, CG4, CG6, CE8, CE11, CE12, CE13																									
Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante																									
<p>A la superación de esta materia los estudiantes deberán ser capaces de identificar desde un punto de vista conceptual, pero también práctico, cuáles son los principales retos científicos y tecnológicos en diferentes aplicaciones de los sistemas electrónicos, así como en su integración y uso. La oferta de aplicaciones propuestas será dinámica en función del estado de la técnica en cada momento. A modo de ejemplo las aplicaciones inicialmente propuestas serán:</p> <ul style="list-style-type: none">- Convertidores en la industria, transporte más eléctrico y energías renovables.- Sistemas de seguridad electrónicos.- Sistemas de ayuda a la dependencia.- Nuevos sensores en aplicaciones industriales, medioambientales y biomédicas. <p>En cuanto a los seminarios, estarán orientados a la presentación de las temáticas de vanguardia y en los sectores de mayor impacto, tanto a nivel profesional como en el ámbito de la investigación. Se espera que los alumnos conozcan los sectores de mayor impacto y adquieran el conocimiento de los problemas prácticos que se pueden encontrar en el desarrollo de un sistema electrónico en el entorno empresarial. Así mismo se espera que sean capaces de identificar las tecnologías y sistemas con mayor potencial innovador o de investigación en diferentes ámbitos, así como la interacción con investigadores en centros de referencia internacional o con profesionales del sector.</p>																									
Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad																									
<table border="1"><thead><tr><th>Código actividad</th><th>Horas totales</th><th>Horas Presenciales (2)</th><th>% presencialidad Estudiante (3)</th></tr></thead><tbody><tr><td>AF1</td><td>130</td><td>130</td><td>100%</td></tr><tr><td>AF2</td><td>20</td><td>20</td><td>100%</td></tr><tr><td>AF3</td><td>30</td><td>30</td><td>100%</td></tr><tr><td>AF4</td><td>0</td><td>0</td><td>100%</td></tr><tr><td>AF5</td><td>27</td><td>0</td><td>0%</td></tr></tbody></table>		Código actividad	Horas totales	Horas Presenciales (2)	% presencialidad Estudiante (3)	AF1	130	130	100%	AF2	20	20	100%	AF3	30	30	100%	AF4	0	0	100%	AF5	27	0	0%
Código actividad	Horas totales	Horas Presenciales (2)	% presencialidad Estudiante (3)																						
AF1	130	130	100%																						
AF2	20	20	100%																						
AF3	30	30	100%																						
AF4	0	0	100%																						
AF5	27	0	0%																						



AF6	30	0	0%
AF7	213	0	0%
TOTAL MATERIA	450	180	40%

Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia

MD1, MD2, MD3, MD5

Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima

Sistemas de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
SE1	0%	5%
SE2	40%	60%
SE3	40%	60%

Asignaturas de la materia

Asignatura	Créditos	Cuatrim	Carácter	Idioma
Seminarios I+D+I I	3	ANUAL	OB	Bilingüe
Seminarios I+D+I II	3	ANUAL	OP	Bilingüe
Convertidores en la industria, transporte más eléctrico y energías renovables	3	2	OP	Bilingüe
Sistemas de seguridad electrónicos	3	2	OP	Bilingüe
Sistemas de ayuda a la dependencia	3	1	OP	Bilingüe
Nuevos Sensores en aplicaciones Industriales, Medioambientales y Biomédicas	3	2	OP	Bilingüe

Breve descripción de contenidos

Los seminarios estarán orientados a la presentación de las temáticas de vanguardia y en los sectores de mayor impacto, tanto a nivel profesional como en el ámbito de la investigación. En los seminarios de carácter profesional se buscará entre otros la presentación de panorámicas de mercado y casos reales de puesta en marcha, normativa, certificación de sistemas electrónicos.

Estos seminarios se estructuran en 2 asignaturas:

Seminarios I+D+I I. El objetivo de estos es presentar las temáticas de vanguardia, tanto a nivel profesional como en el ámbito de la investigación.



Seminarios I+D+I II. Se brinda la oportunidad al alumno de asistir a un segundo grupo de seminarios. Como alternativa a este segundo grupo, el alumno puede escoger desarrollar una experiencia en el ámbito empresarial mediante prácticas en empresa o realizar una actividad de movilidad internacional.

En cuanto a las asignaturas en el marco de aplicaciones, los contenidos propuestos son:

Convertidores en la industria, transporte más eléctrico y energías renovables. Los convertidores electrónicos de potencia se encuentran presentes en varios de los sectores de mayor interés socioeconómico: aplicaciones industriales (electro-medicina, calentamiento por inducción, accionamientos, etc.), en el transporte más eléctrico (vehículo eléctrico, avión más eléctrico, ferrocarril, etc.) y energías renovables (eólica, fotovoltaica, energía de las olas, etc.). En cada ámbito y tipo de convertidor, se describirán las especificaciones, principales topologías de potencia, dispositivos semiconductores, tipos de control, y estrategias de optimización. También las principales normativas que afecten a las citadas especificaciones.

Sistemas de seguridad electrónicos. La seguridad es una necesidad creciente en la sociedad actual. Los sistemas electrónicos están contribuyendo de forma muy importante al incremento de la seguridad en la movilidad de personas, transacciones bancarias, intercambio de información. Se describirán las distintas técnicas de reconocimiento de personas para su uso en sistemas de identificación (frente a una base de datos) o autenticación. Se hará un mayor énfasis en la tecnología de Tarjetas Inteligentes, así como en el Reconocimiento Biométrico (huella dactilar, iris, voz, cara, etc.). También se describirán las distintas técnicas de complementación atendiendo a requisitos de coste, velocidad y consumo. Asimismo se estudiarán los mecanismos de seguridad existentes para garantizar la confidencialidad y autenticación de la información transmitida, así como el acceso a la información y a los servicios. Finalmente se analizará la evaluación de dichas soluciones, así como los posibles puntos de vulnerabilidad y las principales estrategias de lucha contra el fraude.

Sistemas de ayuda a la dependencia. Estado actual y retos futuros de la discapacidad. Pautas y reglas de diseño accesible/universal. Evaluación de ayudas técnicas: normativa y buenas prácticas. Productos de apoyo a la discapacidad sensorial. Productos de apoyo a la discapacidad motora. Productos de apoyo a la discapacidad intelectual.

Nuevos Sensores en aplicaciones industriales, medioambientales y biomédicas. La aparición de nuevos sensores y técnicas instrumentales y su gran despliegue en toda clase de disciplinas, o bien individualmente, o bien en redes de sensores, está dotando a científicos e ingenieros de una capacidad nunca imaginada de análisis y conocimiento en todos los campos. Tras una introducción a una serie de nuevas técnicas instrumentales y sensores actualmente desarrollados y operativos en estos campos, se introducirán los conceptos de redes de sensores y redes de sensores inalámbricas. El curso finalizará con la revisión de diversos casos de estudio reales en Ingeniería industrial, medioambiental y biomédica

Lenguas en que se impartirá la materia

Bilingüe: Español e inglés según se explica en el apartado 1.3



Observaciones

Los seminarios se definen dinámicamente a lo largo del curso, se ofertarán preferiblemente en ambos cuatrimestres, según la disponibilidad de los ponentes. Estos seminarios se estructuran en 2 asignaturas. La primera asignatura de esta materia se concibe como un conjunto de seminarios, entendidos como complementos de formación, que se definen dinámicamente cada curso y cuyos contenidos están orientados a la formación en temáticas actuales y de vanguardia tanto en el ámbito profesional como de investigación.

La segunda asignatura de la materia, denominada Seminarios I+D+I II, pretende conferir al máster una considerable versatilidad, al estar concebida para que el alumno pueda optar por desarrollar 3 ECTS entre las siguientes opciones:

- Acciones de movilidad internacional. En el caso de que en el plan de trabajo acordado entre el alumno y el tutor se proponga la asistencia por ejemplo a un curso de verano, con carácter internacional, o el desarrollo de una estancia corta de investigación, se le reconocerán hasta un máximo de 3 ECTS en esta asignatura. El Comité de Dirección definirá anualmente el tipo de actividades a considerar en este tipo de acciones.
- Prácticas en empresa. Este máster tiene una marcada vocación de colaboración con la empresa, por lo que el alumno bajo la supervisión de su tutor asignado por El Comité de Dirección, podrá convalidar hasta 3 ECTS en esta asignatura, por el trabajo realizado durante una estancia en empresa que fuese equivalente en horas de trabajo.
- Seminarios I+D+I. Esta última opción, está dirigida a aquellos alumnos que opten por asistir a un número mayor de seminarios que complementen su formación.

En la parte de aplicaciones se pretende ofrecer al alumno una panorámica sobre las aplicaciones de mayor interés socioeconómico en el momento y en las cuales los sistemas electrónicos jueguen el papel de ser una tecnología habilitadora. En el desarrollo del máster, las asignaturas contenidas en esta materia dedicada a las aplicaciones pueden ir cambiando al aparecer nuevas aplicaciones que presenten mayor interés.

Las asignaturas contenidas en este bloque son optativas por lo que a través de la figura del tutor y según los intereses del alumno, se seleccionarán las asignaturas optativas.

Estas asignaturas ayudarán a adquirir la competencia CG3 de comprensión de nuevas tecnologías de uso en sistemas electrónicos y su adecuada utilización e integración para la resolución de nuevos problemas o aplicaciones, así como las CG4 y CG6. Así mismo, dado el carácter innovador de las temáticas y la metodología a implementar con ellas se adquirirán las competencias CG6, CE8, CE11, CE12 y CE13.



MATERIA 6	
Denominación: Trabajo Fin de Máster (TFM)	
Número de créditos ECTS	Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)
12	Trabajo fin de máster (Obligatorio)
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios	
Segundo cuatrimestre del curso. El TFM podría desarrollarse en compatibilidad con actividades de movilidad internacional o desarrollo de prácticas en empresa durante los meses de verano.	
Competencias que el estudiante adquiere con esta materia	
CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CE9, CE11, CE13	
Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante	
<p>El Trabajo de Fin de Máster (TFM) consistirá en la realización de un proyecto integral o un trabajo de investigación originales en el ámbito de la Ingeniería de Sistemas Electrónicos y de sus Aplicaciones, en su documentación acorde al tipo de trabajo y en su presentación y defensa públicas en un ejercicio realizado individualmente y en exposición ante un tribunal universitario. En el TFM se completará el proceso de síntesis de las competencias adquiridas.</p> <p>Tras haber superado el TFM el estudiante habrá alcanzado las siguientes capacidades:</p> <ul style="list-style-type: none">• Identificar los aspectos fundamentales a desarrollar en la realización de un proyecto concreto o un trabajo de investigación en el ámbito de la Ingeniería de Sistemas Electrónicos, así como las componentes innovadoras del mismo y su relevancia.• Buscar la información sustancial relacionada con el proyecto o trabajo de investigación para obtener una visión crítica y comparada de su estado actual y de la propuesta a realizar.• En el caso de la realización de un proyecto profesional, será capaz de elaborar los apartados técnicos utilizando los medios y herramientas necesarios, desarrollando pruebas de concepto experimentales, ejecutando simulaciones y realizando informes.• En el caso de la realización de un trabajo de investigación, alcanzará la capacidad de diseñar y llevar a cabo una tarea de investigación, evaluar y presentar el impacto de sus resultados en el ámbito de la tecnología electrónica y de sus aplicaciones y proyectar dichos resultados hacia nuevas investigaciones y/o transferencia tecnológica.• Documentar adecuadamente el proyecto profesional o el trabajo de investigación, en términos generales a través de una memoria del trabajo. En el caso de trabajos de investigación, será capaz de hacerlo en formato de artículo extendido, como los utilizados en revistas periódicas indexadas y en congresos internacionales, preferiblemente en inglés.• Presentar su trabajo y defenderlo ante una audiencia experta, como el tribunal evaluador, y una audiencia de pares, profesionales o investigadores, como la concurrente en la exposición pública, así como ante una audiencia general, dado el carácter público del acto de presentación y defensa.	



Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad

Código actividad	Horas totales	Horas Presenciales (2)	% presencialidad Estudiante (3)
AF1	3	3	100%
AF2	0	0	0%
AF3	0	0	0%
AF4	0	0	0%
AF5	30	0	0%
AF6	0	0	0%
AF7	300	0	0%
TOTAL MATERIA	333	3	1%

Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia

MD2, MD5

Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima

Sistemas de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
SE1	0%	0%
SE2	0%	0%
SE3	100%	100%

Asignaturas de la materia

Asignatura	Créditos	Cuatrim	Carácter	Idioma
Trabajo de fin de Máster	12	2	OB	Bilingüe

Breve descripción de contenidos

Como contenidos comunes se tratarán la presentación de los diferentes temas de trabajo y propuestas de TFM y de la guía práctica para la realización del mismo.

De forma específica, cada TFM debe ser individual y original. Puede enfocarse como proyecto profesional o como trabajo de investigación, y pueden abarcar diferentes ámbitos de la ingeniería de sistemas electrónicos y de sus aplicaciones, como son los desarrollados en el resto de materias del máster. Cada TFM profundizará específicamente en una temática distinta que puede estar contenida en las asignaturas impartidas o ser una ampliación a las mismas.



El estudiante finalmente deberá documentar el TFM a través de una memoria. En el caso de trabajos de investigación, podrá hacerlo en formato de artículo extendido, como los utilizados en revistas periódicas indexadas y en congresos internacionales, preferiblemente en inglés.

El estudiante presentará su trabajo y lo defenderá ante un tribunal evaluador formado por expertos. La presentación y defensa del TFM serán públicas.

Lenguas en que se impartirá la materia

No se aplica

Observaciones

Es requisito para la presentación y defensa del Trabajo Fin de Máster haber superado los 21 créditos ECTS de asignaturas obligatorias (incluyendo los seminarios) y 27 créditos adicionales de optativas.

Esta materia culmina el máster y contribuye a desarrollar todas las competencias generales fijadas.

El alumno desarrollará el TFM dirigido por un profesor que le guiará en la definición de los objetivos iniciales, en el planteamiento del trabajo y en su desarrollo. Asimismo, revisará su propuesta de documentación y de presentación oral.



6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1 Personal académico disponible

A continuación se indica la estructura del profesorado de la Universidad Carlos III de Madrid por categorías, con un mayor detalle del profesorado adscrito a los departamentos universitarios de las áreas implicadas en el desarrollo del Plan de Estudios.

ESTRUCTURA PROFESORADO DE LA UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID

CATEGORÍA	NÚMERO
Catedrático de Universidad	149
Profesor titular de universidad	463
Profesor Visitante	164
Contratado doctor	16
Profesor Ayudante doctor	117
Profesor Ayudante	105
Personal investigador en formación	265
Profesores asociados	607
TOTAL	1.886

DEPARTAMENTOS PARTICIPANTES EN EL PLAN DE ESTUDIOS

MÁSTER UNIVERSITARIO EN MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS Y APLICACIONES	
Departamento de Tecnología Electrónica	100%
Total de la participación	100%

ESTRUCTURA PROFESORADO DE LOS DEPARTAMENTOS PARTICIPANTES EN EL PLAN DE ESTUDIOS

PROFESORADO DEDICADO AL TÍTULO (*)				
CATEGORIAS	Total %	Doctores (%)	Horas dedicación al Título	Horas semana
Catedrático de Universidad	22,37	100,00	150,75	15,57
Profesor Titular de Universidad	51,97	100,00	350,25	33,41
Profesor Visitante	9,35	100,00	63,00	6,18
Profesor Ayudante Doctor	9,57	100,00	64,50	6,96
Profesor Asociado	3,64	50,00	24,50	2,69
Profesorado Externo	3,12	50,00	21,00	1,31



(*) En la tabla anterior en el caso de los TFM sólo se consideran las horas iniciales que dedica el profesor para preparar al alumno para el desarrollo del mismo. La tutorización individualizada semanal durante su desarrollo se encuentra a cargo de profesorado doctor del Departamento de Tecnología Electrónica Tutorías: 2 horas semanales disponibles para los estudiantes en cada grupo, computadas parcialmente en la tabla anterior.

La experiencia docente e investigadora de los profesores permanentes es la siguiente:

PROFESORADO POR CATEGORÍAS	Nº PROFESORES	QUINQUENIOS	SEXENIOS
Catedrático de Universidad	6	29	21
Profesor titular de Universidad	15	54	38
TOTAL	21	83	59

Los Profesores que componen el Claustro del Máster son mayoritariamente doctores, aunque también se cuenta con participación de profesionales que pueden no ser doctores para la impartición de algunos seminarios en las figuras de profesor asociado y profesor externo. Los profesores permanentes cuentan con una amplia experiencia docente universitaria, siempre en materias técnicas y tecnológicas en el ámbito de la Tecnología Electrónica. Particularmente, la mayoría de ellos han sido profesores en el Máster en Sistemas Electrónicos Avanzados y en el Máster en Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática durante más de 8 años. Además de la experiencia docente de postgrado anteriormente mencionada, los profesores del Departamento de Tecnología Electrónica también participan en la docencia de los másteres con atribuciones profesionales de la Universidad Carlos II de Madrid, Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación y Máster Universitario en Ingeniería Industrial.

La calidad docente también ha llevado a que profesores del Departamento formen parte de docencia puntual en Másteres de otras instituciones, tales como Telecom Bretagne (Francia). También se cuenta con acuerdos de movilidad de profesorado y de movilidad de estudiantes en el ámbito de máster, que servirán para el desarrollo de este tipo de actuaciones en el marco del presente máster, con las siguientes instituciones:

- Fachhochschule Darmstadt (<http://international.h-da.de/en/>). Alemania.
- Høgskolen I Gjøvik (<http://english.hig.no/>). Noruega
- University of Kent at Canterbury (<http://www.kent.ac.uk/>). Reino Unido
- Telecom Bretagne (<http://www.telecom-bretagne.eu/>). Francia
- Vilnius Gedimidas Technical University (<http://www.vgtu.lt/en/>). Lituania
- Politecnico di Torino (<http://www.polito.it/index.php?lang=en>). Italia
- Ghent University (<http://www.ugent.be/en>). Bélgica

Además, como consecuencia de la amplia experiencia en redes y proyectos europeos de profesores del Departamento de Tecnología Electrónica (DTE) se mantienen relaciones activas con un amplio margen de instituciones europeas. Actualmente se encontrarían activos para el desarrollo de estancias de movilidad breves en centros de referencia las siguientes:

- Acción COST TD1011 *Novel and Reliable Optical Fibre Sensor Systems for Future Security and Safety Applications* (OFSeSa)
- Acción COST BM1205: *European Network for Skin Cancer Detection using Laser Imaging*



- Acción COST IC 2108: *Integrating devices and materials: a challengers for new instrumentation in ICT*
- Red ITN (Initial Training Network). *Microwave and Terahertz Photonics: technics and integration for generation and applications* (MITEPHO). Coordinada en DTE.
- Red ITN. *Optical Imaging and Laser TEchniques for Blomedical Applications* (OILTEBIA). Coordinada en DTE.
- Red ITN. *Training & Research Involving Polymer Optical Devices* (TRIPOD).
- Acción Marie-Curie IAAP (Industry-Academy Partnerships and Pathways) SiMic (*Silicon Microphone*) entre DTE e Infineon Technologies.

Así mismo, existen *spin-off* generadas a partir de la actividad de investigación del Departamento relacionadas con algunos de los contenidos y competencias propuestos en el máster. Todas ellas son empresas apoyadas por el vivero del Parque Científico UC3M.

Aptent S.L. Su actividad se centra en la prestación de servicios de accesibilidad y en el desarrollo y comercialización de soluciones que mejoren la accesibilidad a la comunicación de las personas con discapacidad. Los productos y soluciones que ofertan siguen los principios de accesibilidad universal y diseño para todos. Web: <http://aptent.es/>

Avantronic Innova S.L. es una empresa de base tecnológica con tres unidades de negocio. AvanPower para el desarrollo de convertidores electrónicos de especificaciones avanzadas que den una solución energética eficiente a la alimentación de equipos y sistemas, en diferentes sectores. AvanSoft, dedicada al desarrollo de programas para el diseño de la etapa de potencia y control de los convertidores de potencia, tratamiento de imágenes médicas, etc. AvanService para el diseño de sistemas electrónicos, producción de tarjetas de circuito impreso y otros productos. Web: <http://avantronic.com/>

Luz Wavelabs, S.L. es una empresa privada de I+D+i cuyo objetivo es el diseño y fabricación de soluciones en los rangos frecuencias fotónico y especialmente de Terahercios (THz). La principal línea de productos de la compañía se centra en Sistemas de generación y detección de THz de altas prestaciones con técnicas fotónicas. También incorpora entre sus productos controladores de diodo láser, fuentes ópticas multimodo y otros sistemas fotónicos y de THz (a nivel de producción y de fabricación a medida) para completar el abanico de soluciones ofertadas a los clientes. Web: <http://www.luzwavelabs.com/>

Nubo Solutions, S.L. lleva al mercado los conocimientos en investigación y desarrollo del Grupo Universitario en Tecnologías de Identificación tanto en materia de seguridad como en mecanismos de identificación. Se pretende adaptar estas tecnologías a las nuevas tendencias del mercado, destacando el desarrollo de soluciones para dispositivos móviles y la programación en la nube (*cloud computing*). Se ofrecen productos personalizados que mejoran la interacción cliente-empresa, creándose así un valor añadido que aumenta el potencial competitivo de la compañía. Web: <http://www.nubosolutions.com/>

También se cuenta con una amplia experiencia en la formación de doctores en el seno del programa de doctorado de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática con Mención hacia la excelencia y con una difusión de resultados de alto impacto. A continuación se detalla una muestra de algunas de las publicaciones desarrolladas por los profesores del cuerpo académico del máster.



- Belén Arredondo, Beatriz Romero, José M. Sánchez Pena, Agustín Fernández-Pacheco, Eduardo Alonso, Ricardo Vergaz, Cristina de Dios "Visible light communication system using an organic bulk heterojunction photodetector" *Sensors* Vol. 13 (9), 11, 12266-12276, 2013.
- D. Barrios, R. Vergaz, J.M.S. Pena, Claes G. Granqvist, Gunnar A. Niklasson, "Towards a Quantitative Model for Suspended Particle Devices: Optical Scattering and Absorption Coefficients" *SOL ENERG MAT SOL C* Vol. 111, 115-122, 2013.
- A. R. Criado, C. de Dios, E. Prior, G. H. Döhler, S. Preu, S. Malzer, H. Lu, A. C. Gossard, P. Acedo, "Continuous-Wave Sub-THz Photonic Generation With Ultra-Narrow Linewidth, Ultra-High Resolution, Full Frequency Range Coverage and High Long-Term Frequency Stability," *IEEE Transactions on Terahertz Science and Technology*, vol. 3, no. 4, pp. 461-471, 2013.
- A.R. Criado, C. de Dios, E. Prior, M. Ortsiefer, P. Meissner, P. Acedo, "VCSEL-Based Optical Frequency Combs: Toward Efficient Single-Device Comb Generation," *IEEE Photonics Technology Letters*, vol. 25, no. 20, pp. 1981-1984, 2013.
- C. de Dios, A.R. Criado, E. Prior, P. Acedo, "Enhancing the Performance of Electro-Optical Heterodyne Receivers Using Gain Switched Photonic Local Oscillators," *Journal of Lightwave Technology*, vol. 31, no. 8, pp. 1331-1336, 2013.
- J. Liu-Jimenez, R. Sanchez-Reillo, "Ageing in iris biometrics," *Age Factors in Biometric Processing*, pp. 133-152, IET, 2013.
- Hernández, L.; Prefasi, E., "Multistage ADC based on integrating quantiser and gated ring oscillator," *Electronics Letters*, vol.49, no.8, pp.526,527,2013
- D.S. Montero, C. Vázquez, "Remote Interrogation of WDM Fiber-Optic Intensity Sensors Deploying Delay Lines in the Virtual Domain," *Sensors*, vol. 13, no. 5, pp. 5870-5880, 2013.
- D. Peralta, I. Triguero, R. Sanchez-Reillo, F. Herrera, J.M. Benitez, "Fast fingerprint identification for large databases," *Pattern Recognition*, Available online, ISSN 0031-3203, 2013.
- P.J. Pinzón, C. Vázquez, I. Pérez, J. M. S. Pena, "Synthesis of Asymmetric Flattop Birefringent Interleaver Based on Digital Filter Design and Genetic Algorithm," *IEEE Photonics Journal*, vol. 5, no. 1, 7100113, 2013.
- J. Posada, J. A. García-Souto, J. Rubio, "Multichannel optical-fibre heterodyne interferometer for ultrasound detection of partial discharges in power transformers," *Meas. Sci. Technol.*, vol. 24, pp. 094015/1-094015/9, 2013.
- E. Prior, A.R. Criado, C. de Dios, P. Acedo, M. Ortsiefer, P. Meissner, "Continuous wave sub-THz photonic generation with VCSEL-based optical frequency comb," *Electronics Letters*, vol. 49, no. 15, 2013.
- M. Ruiz-Llata, P. Martín-Mateos, J.R. López, P. Acedo, "Remote optical sensor for real-time residual salt monitoring on road surfaces," *Sensors and Actuators B*, Available online, Springer, 2013.
- R. Sanchez-Reillo, R. Alonso-Moreno, J. Liu-Jimenez, "Smart Cards to Enhance Security and Privacy in Biometrics", *Security and Privacy in Biometrics*, pp. 239-274, Springer, 2013.
- A. Tapetado, C. Vázquez, J. Zubia, J. Arrue, "Temperature sensor based on Polymer Optical Fiber macro-bend," *Sensors*, vol. 13, no. 10, pp. 13076-89, 2013.
- Virginia Urruchi, Carlos Marcos, Javier Torrecilla, José M. Sánchez-Pena, and Katarzyna Garbat, "Tunable Notch Filter based on Liquid Crystal Technology for Microwave Applications" *REV SCI INST* Vol. 84 (2) 2013
- A. Vaskova, C. López-Ongil, M. Portela-García, M. García-Valderas, L. Entrena "SEU Sensitivity Comparison for Different Reprogrammable Technologies with Minority Check Block" *IEEE Transactions on Nuclear Science*, Vol. 60. No 4, pp 2813 – 2818, 2013
- B. Arredondo, C. de Dios, R. Vergaz, G. del Pozo, B. Romero, "High bandwidth organic photodetector analyzed by impedance spectroscopy," *Photonics Technology Letters*, vol. 24, no. 20, pp. 1861-1871, 2012.



- David Barrios, Ricardo Vergaz, Juan Carlos Torres, Cesar Vega, José Manuel Sánchez-Pena, Ana Viñuales, "Thickness-dependent Coloration Properties of Glass Substrates Viologen-based Electrochromic Device" *IEEE Photonics Journal*, vol. 4 (6), 2105-2115, 2012.
- G. Carpintero, E. Rouvalis, K. Lawniczuk, M. Fice, C.C. Renaud, X.J.M. Leijtens, E.A.J.M. Bente, M. Chitoui, F. Van Dijk, A.J. Seeds, "95 GHz millimeter wave signal generation using an arrayed waveguide grating dual wavelength semiconductor laser," *Optics Letters*, vol. 37, no. 17, pp. 3657-3659, 2012.
- A.R. Criado, C. de Dios, P. Acedo, "Characterization of Ultra-Nonlinear SOA in a Heterodyne Detector Configuration With Remote Photonic Local Oscillator Distribution," *IEEE Photonics Technology Letters*, vol. 24, no. 13, pp. 1136-1138, 2012.
- A.R. Criado, C. de Dios, P. Acedo, G. Carpintero, K. Yvind, "Comparison of Monolithic Optical Frequency Comb Generators Based on Passively Mode-Locked Lasers for Continuous Wave mm-Wave and Sub-THz Generation," *Journal Of Lightwave Technology*, vol. 30, no. 19, pp. 3133-3141, 2012.
- A.R. Criado, C. de Dios, G.H. Döhler, S. Preu, S. Malzer, S. Bauerschmidt, H. Lu, A.C. Gossard and P. Acedo, "Ultra-narrow linewidth CW sub-THz generation using GS based OFCG and n-i-pn-i-p superlattice photomixers," *Electronics Letters*, vol. 48, no. 22, pp 1425-1426, 2012.
- P.C. Lallana, C. Vázquez, B. Vinouze "Advanced multifunctional optical switch for multimode optical fiber networks" *Optics Communications* 258 (12), 2802-2808, 2012.
- L. Entrena, M. Garcia-Valderas, R. Fernández-Cardenal, A. Lindoso, M. Portela-Garcia, C. Lopez-Ongil, "Soft error sensitivity evaluation of microprocessors by multilevel emulation-based fault injection," *IEEE Transactions on Computers*, vol. 61, no. 3, pp. 313-322, 2012.
- Luis Entrena, Almudena Lindoso, Enrique San Millán, Samuel Pagliarini, Felipe Almeida, and Fernanda Kastensmidt, "Constrained Placement Methodology for Reducing SER Under Single-Event-Induced Charge Sharing Effects", *IEEE Transactions on Nuclear Science*, Vol. 59, no 4, pp 811-817, 2012.
- M.J. Fice, E. Rouvalis, F. van Dijk, A. Accard, F. Lelarge, C.C. Renaud, G. Carpintero, A.J. Seeds, "146-GHz Millimeter-Wave Radio-over-fiber Photonic Wireless Transmission System," *Optics Express*, vol. 20, no. 2, pp. 1769-1774, 2012.
- A. Di Giandomenico, L. Hernández, E. Prefasi, S. Patón, A. Wiesbauer, R.Gaggl, J. Hauptmann, "Oversampling Converters Beyond Continuous-Time Sigma-Delta for Nanometer CMOS Technologies", *Analog Circuit Design. Chapter 4*, pp. 59-88, 2012, Springer (Editors: Michiel Steyaert, Arthur van Roermund, Andrea Baschiroto) ISBN: 978-94-007-1925-5
- Hernández, L., "VCO based multi-stage noise shaping ADC," *Electronics Letters*, vol.48, no.4, pp.206-208, 2012.
- Almudena Lindoso, Luis Entrena, Enrique San Millán, Sergio Cuenca-Asensi, Antonio Martínez-Álvarez, and Felipe Restrepo-Calle "A Co-Design Approach for SET Mitigation in Embedded Systems", *IEEE Transactions on Nuclear Science*, Vol. 59, no 4, pp. 1034-1039, 2012.
- J. Liu-Jimenez, R. Sanchez-Reillo, L. Mengibar-Pozo, O. Miguel-Hurtado, "Optimisation of biometric ID tokens by using hardware/software co-design," *Biometrics, IET* , vol. 1, no. 3, pp. 168-177, 2012.
- C. Marcos, José M. Sánchez Pena, Juan C. Torres, J.I. Santos, "Temperature-frequency Converter using a Liquid Crystal Cell as a Sensing Element" *Sensors* Vol. 12 (3), 3204-3214, 2012
- D.S. Montero, P. C. Lallana, C. Vázquez, "A Polymer Optical Fiber Fuel Level Sensor: Application to Paramotoring and Powered Paragliding," *Sensors*, vol. 12, pp. 6186-6197, 2012.
- P.J. Pinzón, I. Pérez, C. Vázquez and J.M.S. Pena, "Reconfigurable 1x2 Wavelength Selective Switch using High Birefringence Nematic Liquid Crystals," *Applied Optics*, vol. 51, pp. 5960-5965, 2012.



- M. Portela-Garcia, A. Lindoso, L. Entrena, M. Garcia-Valderas, C. Lopez-Ongil, N. Marroni, B. Pianta, L. Bolzani Poehls, F. Vargas, "Evaluating the Effectiveness of a Software-Based Technique Under SEEs Using FPGA-Based Fault Injection Approach," *Journal of Electronic Testing: Theory and Applications*, Springer, 2012.
- J. Posada, J. A. García-Souto, J. Rubio, "Fiber Optic Sensor for Acoustic Detection of Partial Discharges in Oil-Paper Insulated Electrical Systems," *Sensors*, vol. 12, no. 4, pp. 4793-4802, 2012.
- P. Revuelta-Sanz, B. Ruiz-Mezcua, J.M.S. Pena, "Depth Estimation - An Introduction, Current Advancements in Stereo Vision," *Ed. Asim Bhatti*, ISBN: 978-953-51-0660-9, InTech, 2012.
- E. Rouvalis, M. Chtioui, M. Tran, F. van Dijk, M.J. Fice, C.C. Renaud, G. Carpintero, A.J. Seeds, "High-speed photodiodes for InP-based photonic integrated circuits," *Optics Express*, vol. 20, no. 8, pp. 9172-9177, 2012.
- R. Sanchez-Reillo, R. Alonso-Moreno, B. Fernandez-Saavedra, Y.B. Kwon, "Standardised system for automatic remote evaluation of biometric algorithms," *Computer Standards and Interfaces*, vol. 34, no. 5, pp. 413-425, 2012.
- J.C. Torres, J.M.S. Pena, C. Marcos, I. Pérez, V. Urruchi, "Series and Parallel Tunable Resonators based on a Nematic Liquid Crystal as Variable Capacitance," *Review Scientific Instruments*, vol. 83, pp. 086104, 2012.
- V. Urruchi, J.F. Algorri, J.M. Sánchez-Pena, M.A. Geday, X. Quintana, N. Bennis, "Lenticular Arrays Based on Liquid Crystals," *Opto-Electronics Review*, vol. 20, no. 3, pp. 38-44, 2012.
- V. Valdivia, A. Lázaro, A. Barrado, P. Zumel, C. Fernández, M. Sanz, "Black-Box Modeling of Three-Phase Voltage Source Inverters for System-Level Analysis," *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, vol. 59, no. 9, pp. 3648-3662, 2012.
- C. de Dios, H. Lamela, "Improvements to Long-Duration Low-Power Gain-Switching Diode Laser Pulses Using a Highly Nonlinear Optical Loop Mirror: Theory and Experiment," *Journal of Lightwave Technology*, vol. 29, no. 5, pp. 700-707, 2011.
- L. Entrena, A. Lindoso, M. Garcia-Valderas, M. Portela-Garcia, C. López-Ongil, "Analysis of SET Effects in a PIC Microprocessor for Selective Hardening," *IEEE Transactions on Nuclear Science*, vol. 58, no. 3, pp. 1078-1085, 2011.
- D. Izquierdo, A. Barrado, C. Raga, M. Sanz, A. Lázaro, "Protection Devices for Aircraft Electrical Power Distribution Systems: State of the Art," *IEEE Transactions on Aerospace and Electronic Systems*, vol. 47, no. 3, pp. 1538-1550, 2011.
- H. Lamela, D. Gallego, R. Gutierrez, A. Oraevsky, "Interferometric fiber optic sensors for biomedical applications of optoacoustic imaging," *Journal of Biophotonics*, vol. 4, pp. 184-192, 2011.
- J. Liu-Jimenez, R. Sanchez-Reillo, B. Fernandez-Saavedra, "Iris Biometrics for Embedded Systems," *IEEE Transactions on Very Large Scale Integration (VLSI) Systems*, vol. 19, no. 2, pp. 274-282, 2011.
- D. S Montero, C. Vázquez, "Analysis of the electric field propagation method theoretical model applied to Perfluorinated Graded-Index Polymer Optical Fiber links," *Optics Letters*, vol. 36, no. 20, pp. 4116-4118 pp. 4116-4118, 2011.
- M. Portela-Garcia, C. López-Ongil, M. García-Valderas, L. Entrena, "Fault Injection in Modern Microprocessors Using On-Chip Debugging Infrastructures," *IEEE Transactions on Dependable and Secure Computing*, vol. 8, no. 2, pp. 308-314, 2011.
- Dimitris Zografopoulos, Carmen Vázquez, E. E. Kriezis, and T. V. Yioultsis "Dual-core photonic crystal fibers for tunable polarization mode dispersion compensation" *Optics Express*, 19 (22), 21680 – 21691, 2011



- E. Prefasi, S. Paton, L. Hernandez, "A 7 mW 20 MHz BW Time-Encoding Oversampling Converter Implemented in a 0.08mm² 65nm CMOS Circuit," *IEEE Journal of Solid-State Circuits*, vol. 46, no. 7, pp. 1562-1574, 2011.
- J. Quintero, A. Barrado, M. Sanz, C. Fernández, P. Zumel, "Impact of Linear-nonlinear Control in Multi-phase VRM Design," *IEEE Transactions on Power Electronics*, vol. 26, no. 7, pp. 1826-1831, 2011.
- P. Revuelta-Sanz, J.M.S. Pena, B. Ruiz-Mezcua, "Automatic Speech Recognition to Enhance Learning for Disabled Students," *Technology Enhanced Learning for People with Disabilities: Approaches and Applications*, Chapter 7, pp. 89-104, IGI Global, 2011.
- R.A. Salas, J. Pleite, "Simulation of the Saturation and Air-Gap Effects in a POT Ferrite Core With a 2-D Finite Element Model," *IEEE Transactions on Magnetics*, vol. 47, no. 10, pp. 4135 – 4138, 2011.
- V. Salas, E. Olias, "Overview of the state of technique for PV inverters used in low voltage grid-connected PV systems: Inverters above 10 kW," *Renewable & Sustainable Energy Reviews*, vol. 15, no. 2, pp. 1250, 2011.
- J.C. Torres, I. Pérez, V. Urruchi, J.M.S. Pena, "Electrical Modeling of Tristate Antiferroelectric Liquid Crystal Devices," *Optical Engineering*, vol. 50, pp. 081206-1-081206-6, 2011.
- V. Valdivia, A. Lázaro, A. Barrado, P. Zumel, C. Fernández, M. Sanz, "Impedance Identification Procedure of Three-Phase Balanced Voltage Source Inverters Based on Transient Response Measurements," *IEEE Transactions on Power Electronics*, vol. 26, no. 12, pp. 3810-3816, 2011.
- V. Cunningham and H. Lamela, "Laser optoacoustic spectroscopy of gold nanorods within a highly scattering medium," *Optics Letters*, vol. 35, no. 20, pp. 3387-3389, 2010.
- C. de Dios, H. Lamela, "Compression and Reshaping of Gain-Switching Low-Quality Pulses Using a Highly Nonlinear Optical Loop Mirror," *Photonics Technology Letters*, vol. 22, no. 6, pp. 377-379, 2010.
- B. Fernandez-Saavedra, R. Alonso-Moreno, J. Uriarte-Antonio, R. Sanchez-Reillo, "Evaluation methodology for analyzing usability factors in biometrics," *IEEE Aerospace and Electronic Systems Magazine*, vol. 25, no. 8, pp. 20-31, 2010.
- H. Lamela, R. Santos, "Experimental Analysis of Locking and Unlocking Regimes in Laterally Coupled Diode Lasers," *IEEE Journal of Quantum Electronics*, vol. 46, no. 5, pp. 827-831, 2010.
- David S. Montero, Carmen Vázquez, José M. Baptista, José L. Santos, Julio Montalvo "Coarse WDM networking of self-referenced fiber-optic intensity sensors with reconfigurable characteristics" *Optics Express*, 18(5), 4396 -4410, 2010.
- Salvador Vargas, Carmen Vázquez "Synthesis of Optical Filters using Microring Resonators with ultra-large FSR" *Optics Express*, 18 (25), 25936-25949, 2010
- P. Pedreira , L. Esteban, A.R. Criado, P.Acedo, M. Sanchez, J. Sanchez, "Two color multichannel heterodyne interferometer set up for high spatial resolution electron density profile measurements in TJ-II," *Review Scientific Instruments*, vol. 81, no. 10, pp. 10D517/1-10D517/3, 2010.
- R. Santos, H. Lamela, "Experimental Observation of Chaotic Dynamics in Two Coupled Diode Lasers Through Lateral Mode Locking," *IEEE Journal of Quantum Electronics*, vol. 45, no. 11, pp. 1490-1494, 2010.
- L. Entrena, M. García-Valderas, R. Fernández-Cardenal, M. Portela-García, C. López-Ongil, "SET Emulation Considering Electrical Masking Effects," *IEEE Transactions on Nuclear Science*, vol. 56, no. 4, pp. 2021-2025, 2009.



- G. Fernández del Carpio, C. Vázquez, P. Contreras, D. Larrabeiti "Tap-and-2-Split Switch Design Based on Integrated Optics for Light-Tree Routing in WDM Networks," *Journal of Lightwave Technology*, vol. 27, no. 13, pp. 2506-2517, 2009.
- D. Gallego and H. Lamela, "High-sensitivity ultrasound interferometric single-mode polymer optical fiber sensors for biomedical applications," *Optics Letters*, vol. 34, no. 12, pp. 1907-1909, 2009.
- H. Lamela, D. Gallego, A.A. Oraevsky, "Optoacoustic imaging using fiber optic interferometric sensors," *Optics Letters*, vol. 34, no. 23, pp. 3695-3697, 2009.
- H. Lamela and R. Santos, "Experimental analysis of the locking and nonlinear regimes in lateral coupled diode lasers," *Optics Letters*, vol. 34, no. 21, pp. 3448-3450, 2009.
- J. Montalvo, O. Frazão, José L. Santos, C. Vázquez, José M. Baptista, "Radio-Frequency Self-Referencing Technique With Enhanced Sensitivity for Coarse WDM Fibre Optic Intensity Sensors," *Journal of Lightwave Technology*, vol. 27, no. 5, pp. 475-482, 2009.
- D. S. Montero, C. Vázquez, I. Möllers, J. Arrue, D. Jäeger "A Self-referencing Intensity Based Polymer Optical Fiber for Liquid Detection Sensors" *Sensors (Special Issue State-of-the-Art Sensors Technology in Spain)*, 9 (8) , 6446-6455, 2009
- E. Prefasi, L. Hernandez, S. Patón, E. Pun, A. Wiesbauer, R. Gaggl, "A 0.1mm², Wide Bandwidth Continuous-Time SD ADC based on a Time Encoding Quantizer in 0.13um CMOS," *IEEE Journal of Solid-State Circuits*, vol. 44, no. 10, pp. 2745-2754, 2009.
- R. Sanchez-Reillo, B. Fernandez-Saavedra, J. Liu-Jimenez, Y.B. Kwon, "Changes to vascular biometric system security & performance," *IEEE Aerospace and Electronic Systems Magazine*, vol. 24, no. 6, pp. 4-14, 2009.
- R. Sanchez-Reillo, L. Mengibar-Pozo, M. Garcia-Lorenz, R. Alonso-Moreno, "Common Interface for Connecting of Low Profile Biometric Modules," *Journal of Communication and Computer*, vol. 6, no. 5, pp. 1-9, 2009.
- A. Teixeira, L. Costa, G. Franzl, S. Azodolmolky, I. Tomkos, K. Vlachos, S. Zsigmond, T. Cinkler, G. Tosi Beleffi, P. Gravey, T. Loukina, J. A. Lázaro, C. Vazquez, J. Montalvo, E. L. Rouzic "An Integrated View on Monitoring and Compensation for Dynamic Optical Networks: From Management to Physical Layer" *Photonic Network Communications*, 18 (2), 191-210, 2009
- V. Valdivia, A. Barrado, A. Lázaro, P. Zumel, C. Raga, C. Fernández, "Simple Modeling and Identification Procedures for Black-Box Behavioral Modeling of Power Converters Based on Transient Response Analysis," *IEEE Transaction on Power Electronics*, vol. 24, pp. 2776-2790, 2009.
- Kyriakos Vlachos, Carla Raffaelli, Slavisa Aleksic, Nicola Andriolli, Dimitris Apostolopoulos, Hercules Avramopoulos, Didier Erasme, Dimitris Klondis, Martin Nordal Petersen, Mirco Scaffardi, Karsten Schulze, Maria Spiropoulou, Stelios Sygletos, Ioannis Tomkos, Carmen Vazquez, Olga Zouraraki, and Fabio Neri " Photonics in switching: enabling technologies and subsystem design" *Journal of Optical Networking*, 8 (5), pp.: 404-428, 2009
- R. Vergaz, D. Barrios, J.M. Sanchez-Pena, C. Pozo-Gonzalo, M. Salsamendi, "Relating Cyclic Voltammetry and Impedance Analysis in a Viologen Electrochromic Device," *Solar Energy Materials and Solar Cells*, vol. 93, no. 12, pp. 2125-2132, 2009.
- P. Acedo, P. Pedreira, A.R. Criado, H. Lamela, M. Sánchez J. Sánchez, "High Spatial Resolution Laser Two-Color Heterodyne Interferometer for Density Profile Measurements in the TJ-II Stellarator," *Review Scientific Instruments*, vol. 79, no. 10, pp. 10E713/1-10E713/5, 2008.
- L. Hernandez, E. Prefasi, "Analog to Digital Conversion using Noise Shaping and Time Encoding," *IEEE Transactions on Circuits and Systems I: Regular Papers*, vol. 55, no. 7, pp. 2026-2037, 2008.



- J.M.S. Pena, I. Pérez, V. Urruchi, J.C. Torres and J.M. Otón, "Temporal Electrical Response of Chiral Smectic Liquid Crystal Displays with V/W-shaped Electrooptical Characteristic," *Opto-Electronics Review*, vol. 16, no. 2, pp. 189-193, 2008.
- R.A. Salas, J. Pleite, E. Olias, A. Barrado, "Nonlinear Saturation Modeling of Magnetic Components With an RM-Type Core," *IEEE Transactions on Magnetics*, vol. 44, no. 7, pp. 1891 – 1893, 2008.
- V. Valdivia, J. Pleite, P. Zumel, C. Gonzalez, "Improving design of integrated magnetics for power electronics converters," *Electronics Letters*, vol. 44, no. 11, pp. 693 – 694, 2008.
- J. Vázquez, "EMI y EMC. Interferencias y Compatibilidad Electromagnética," ISBN: 978-84-691-8380-9, pp. total 246, Ed. Copy RED SA. Madrid, 2008.
- R. Vergaz, J.M. Sanchez-Pena, D. Barrios, C. Vazquez, P. Contreras-Lallana, "Modelling and electro-optical testing of suspended particle devices," *Solar Energy Materials and Solar Cells*, vol. 92, pp. 1483-1487, 2008.

En el enlace <http://hosting01.uc3m.es/InvestigaUc3m/2009-2010/carlos3/descargas.html> se ofrece una referencia bibliográfica más detallada de 2004 a 2010.

Departamento de Tecnología Electrónica

Principales líneas de investigación

Nombre del grupo de investigación	Responsable	Líneas de investigación
Diseño Microelectrónico y Aplicaciones (DMA)	Luis Entrena Arrontes Luis Hernández Corporales	<ul style="list-style-type: none"> - Diseño de circuitos integrados digitales, analógicos y de señal mixta - Diseño de circuitos de ultra bajo consumo de potencia para biomedicina y comunicaciones - Diseño de arquitecturas A/D para tecnologías nanométricas de bajo voltaje - Diseño con FPGAs - Test de circuitos integrados. Diseño de circuitos tolerantes a fallos. - Diseño de circuitos para aplicaciones aeroespaciales - Aceleración Hardware con FPGAs
Displays y Aplicaciones Fotónicas	José Manuel Sánchez Pena y Carmen Vázquez García	<ul style="list-style-type: none"> • Dispositivos Electroópticos y Aplicaciones: Caracterización óptica y eléctrica de dispositivos (cristales líquidos, materiales electrocrómicos...) • Instrumentación Avanzada y Sensores: Desarrollo de instrumentación avanzada, sensores de fibra óptica y su integración en redes WDM. • Dispositivos Fotónicos y Monitorización en Redes Ópticas: Diseño y caracterización de dispositivos de óptica integrada. Monitorización en redes de acceso • Tecnologías Asistenciales: Investigación y prototipos en tecnologías relacionadas con el bienestar y la salud.
Grupo Universitario de Tecnologías de Identificación	Raúl Sánchez Reillo	<ul style="list-style-type: none"> • Dispositivos de identificación (en particular tarjetas inteligentes y RFID), desde 1994. • Seguridad e instrumentos criptográficos (tanto de clave secreta como pública), desde 1995. • Sistemas de identificación biométrica, desde 1996: <ul style="list-style-type: none"> ○ Modalidades biométricas: iris, geometría de la mano, sistemas vasculares, firma escrita y huellas dactilares.



		<ul style="list-style-type: none">○ Multibiométricos: multimodales, multisensor, multialgoritmo. Tanto de fusión como complementariedad.○ Integración de la biométrica en tarjetas inteligentes y de Tokens.○ Protección de la biométrica: en procesos, almacenamiento, comunicaciones, etc.● Metodología de evaluación: tanto en rendimiento como en seguridad.● Soluciones de identificación en movilidad (teléfonos inteligentes, tabletas, netbooks...)
Optoelectrónica y Tecnología Láser (GOTL)	Horacio Lamela	<ul style="list-style-type: none">● Diseño, modelado y caracterización experimental de diodos láser de semiconductor (mode-locking) de alta velocidad.● Sistemas de instrumentación interferométricos con fibra óptica de alta sensibilidad para medidas de vibraciones, temperaturas y señales acústicas.● Diseño e implementación de transmisores y receptores para sistemas de comunicaciones ópticas.● Desarrollo de Redes Neuronales Optoelectrónicas para sistemas de visión.
Grupo de Sistemas Electrónicos de Potencia	Andrés Barrado Bautista Emilio Olías Ruiz	<ul style="list-style-type: none">● Sistemas de conversión de energía● Componentes magnéticos● Sistemas fotovoltaicos e híbridos de energía● Compatibilidad electromagnética en equipos.

6.2 Otros recursos humanos disponibles

En relación con la cuantificación del porcentaje de dedicación del personal de apoyo a la titulación, existen una serie de servicios centrales de la Universidad de apoyo directo a las titulaciones y a los estudiantes. Cabe sumar el personal de apoyo directo a la gestión académica del Centro, integrado en la Unidad denominada Centro de Postgrado. Se ha efectuado una aproximación de su dedicación a la titulación sobre la base de las siguientes consideraciones:

-Dedicación de los servicios centrales al postgrado. Se ha establecido teniendo en cuenta los porcentajes de alumnos matriculados en grado y postgrado, por lo que la dedicación de los servicios centrales se verá modificada en la medida en que estos porcentajes varíen. Estos son los siguientes: 100 % del Centro de Postgrado, 5% del Servicio Espacio Estudiantes, 5% del Servicio de Relaciones Internacionales, 5% de la Biblioteca y 5% del Servicio de Informática.

-La dedicación del personal de laboratorios a la docencia se estima también en el 80% para el grado y el 20% para el postgrado.

Sobre la base de las anteriores consideraciones se puede establecer la siguiente dedicación del personal de apoyo a esta titulación:



MASTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS Y APLICACIONES	Nº personas	% dedicación Postgrado	Personas asignadas POSTGRADO
CENTRO DE POSTGRADO	51	100	51
BIBLIOTECA	77	5	4
SERVICIO DE INFORMÁTICA	83	5	3
ESPACIO ESTUDIANTES	32	5	1
SERVICIO REL. INTERNACIONALES	18	5	2
TÉCNICOS DE LABORATORIOS	43	20	1
SERVICIOS GENERALES CAMPUS	112	5	3
	396		85

En el caso de técnicos de laboratorio se hace referencia al área de audiovisuales, docencia en red, multimedia, etc.

En el año 2013 se aprobó en Consejo de Gobierno de 16 de mayo la creación del Centro de Postgrado. Dispone de cuatro áreas temáticas de actuación para la dirección de los másteres universitarios, y un área transversal interdisciplinar de títulos propios y formación continua. Para la organización de dichas áreas de actividad, se han constituido 4 Escuelas de Postgrado, que vienen a dar soporte a la dirección de los estudios de másteres universitarios en las diferentes especialidades y áreas ofertadas por la Universidad:

- Escuela de Postgrado de Derecho
- Escuela de Postgrado de Empresa y Economía
- Escuela de Postgrado de Humanidades, Comunicación y Ciencias Sociales
- Escuela de Postgrado de Ingeniería y Ciencias Básicas

Además de esta nueva estructura dedicada a la dirección y soporte académico de los estudios de Máster Universitario, el Centro de Postgrado se encuentra conformado a nivel administrativo por 5 unidades de gestión, de las cuales 4 de ellas prestan apoyo y atención directa a las titulaciones de Máster Universitario y por consiguiente, a nuestros alumnos, futuros, actuales y egresados, orgánicamente dependientes de la Vicegerencia de Postgrado y Campus de Madrid-Puerta de Toledo y del Vicerrectorado de Estudios:

- Unidad de Gestión de Postgrado
- Unidad de Postgrado de Getafe
- Unidad de Postgrado de Leganés
- Unidad de Postgrado de Puerta de Toledo

De esta forma, el personal asignado a las unidades del postgrado es el siguiente*:



CENTRO DE POSTGRADO

REGIMEN JURIDICO	CATEGORIA	M	H	Total general
FUNCIONARIO	A1	1		1
	A2	2	3	5
	C1	2	1	3
	C2	17	8	25
Total Funcionario		22	12	34
LABORAL	A2	2		2
	B2	3	1	4
	D	9	1	10
	Personal Laboral en Puesto Funcional	2		2
	Personal Laboral Fuera de Convenio		1	1
Total Laboral		16	3	19
TOTAL CENTRO DE POSTGRADO		38	15	53

**Datos de la Unidad de Recursos Humanos y Organización a fecha 31/12/2013*

En la estructura de recursos humanos del Centro de Postgrado y en cuanto a la organización de los másteres universitarios, la Universidad dispone de un Oficina de Postgrado en el Campus de Getafe otra en Leganés, y una tercera en Madrid-Puerta de Toledo, integrada por personal de administración y servicios cuyas funciones giran en torno al apoyo directo a los estudiantes y a la atención presencial, telefónica y por correo electrónico para la resolución de cualquier incidencia específica que surgiera, tanto a futuros estudiantes, como a los ya matriculados en las diferentes titulaciones oficiales.

En este sentido, cada Máster cuenta con un gestor administrativo que presta apoyo directo y atención a los estudiantes, por cualquiera de las canales anteriormente comentados, y cuentan con una dilatada experiencia en la gestión administrativa de másteres universitarios oficiales, así como conocimientos de los principales procesos académicos que afectan a los estudiantes a lo largo de su estancia y vinculación con el Centro de Postgrado.

Adicionalmente, la Unidad de Gestión de Postgrado cuenta con personal de apoyo para todos los procesos académicos y administrativos de Máster Oficial, y centraliza la gestión de estos procesos, facilitando apoyo a los gestores de los másteres en la resolución de incidencias así como atención personalizada a los futuros estudiantes, mediante correo electrónico, en procesos como la admisión, pago de la reserva de plaza o la matrícula, que se realizan de manera on-line mediante las aplicaciones de la uc3m.

En conjunto, se ofrece una atención personalizada, bien presencial en las oficinas de postgrado, o por medios electrónicos, mediante la utilización de los formularios de contacto on line puestos a disposición de los estudiantes.

En este sentido, un servicio no presencial de primer nivel de información específica sobre másteres universitarios y los procesos asociados a estos estudios, lo suministra el servicio administrativo CASO (Centro de Atención y Soporte), mediante teléfono (91 6246000) o mediante correo electrónico. Este servicio de consulta se encuentra publicitado en todas las páginas web de los másteres, donde puede verse con facilidad el link de información adicional que lleva al formulario de contacto, donde el estudiante



puede formular su consulta de manera rápida y ágil. También cuenta con un acceso directo en la cabecera, que permanece estable durante toda la navegación en el site de postgrado.

<http://www.uc3m.es/ss/Satellite/Postgrado/es/TextoMixta/1371209303576/Contacto>

Por otro lado, como complemento a la labor de apoyo realizada por el personal funcionario integrante del Centro de Postgrado, cada titulación cuenta con una comisión académica constituida y nombrada formalmente por el Vicerrectorado de Estudios, cuyas funciones principales son el seguimiento, análisis, revisión, y evaluación de la calidad de los programas, así como recibir y analizar las necesidades de mejora de la titulación. A sus reuniones asiste personal de administración y servicios implicado en la gestión del máster, como el gestor administrativo y/o responsables de la oficina de Postgrado en la que radique la titulación, así como personal de apoyo de la Unidad de Gestión de Postgrado, que podría también acudir a las reuniones. A tal efecto, cada año se elabora un calendario de trabajo que incluye la realización de un mínimo de dos reuniones de la comisión académica y la elaboración de la memoria de titulación al finalizar el año académico, todo ello en relación con lo establecido por el Sistema de Garantía Interno de Calidad de la Universidad Carlos III de Madrid (SGIC).

Por último, cabe citar aquellos servicios centrales de la Universidad con una dedicación transversal en su apoyo a los estudiantes universitarios, y que por tanto desarrollan una dedicación parcial al postgrado, como el Servicio Espacio Estudiantes, el Servicio de Relaciones Internacionales, la Biblioteca o el Servicio de Informática.

En las titulaciones del área de Ciencias e Ingeniería, debe destacarse la dedicación del personal de laboratorios.

A título informativo, se indica en la siguiente tabla el nº de personas integrantes de los servicios mencionados, por desarrollar una parte de sus competencias y atención en el área de postgrado:

	Nº personas
BIBLIOTECA	80
SERVICIO DE INFORMÁTICA	64
ESPACIO ESTUDIANTES	30
SERVICIO REL. INTERNACIONALES	20
TÉCNICOS DE LABORATORIOS	37
OFICINA TÉCNICA	8

6.3 Mecanismos para asegurar la igualdad entre hombres y mujeres y la no discriminación de personas con discapacidad

La Universidad Carlos III de Madrid cumple rigurosamente el marco normativo europeo y español sobre igualdad y no discriminación en materia de contratación, acceso al empleo público y provisión de puestos de trabajo, y en particular, de lo previsto en:

-La Ley Orgánica de Universidades 6/2001, de 21 de diciembre, en su redacción modificada por la Ley Orgánica 4/2007 de 12 de abril, que contempla específicamente estos aspectos en:



- El artículo 48.3 respecto al régimen de contratación del profesorado, que debe realizarse conforme a los principios de igualdad, mérito y capacidad.
- El artículo 41.4, respecto de la investigación; esto es que los equipos de investigación deben procurar una carrera profesional equilibrada tanto a hombres como a mujeres. En cumplimiento de esta previsión, el Consejo de Gobierno ha aprobado unas Medidas de apoyo a la investigación para la igualdad efectiva entre mujeres y hombres en la Universidad Carlos III de Madrid, en la sesión del 12 de julio de 2007.
- Disposición Adicional 24ª, en relación con los principios de igualdad y la no discriminación a las personas con discapacidad.
- El Estatuto Básico del Empleado Público.
- La Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad de mujeres y hombres
- La Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.
- El Convenio Colectivo de Personal Docente e Investigador contratado de las Universidades Públicas de la Comunidad de Madrid (artículo 16.2)
- Los Estatutos de la Universidad Carlos III de Madrid (artículo 102.2), que recogen finalmente, el principio de igualdad en materia de contratación de profesorado universitario.



7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

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

Desde su creación, la Universidad Carlos III de Madrid ha impulsado la mejora continua de las infraestructuras necesarias para la docencia y la investigación. En particular, en el ámbito de los servicios de apoyo a las actividades de aprendizaje de los estudiantes, cabe destacar el papel desempeñado por Biblioteca e Informática.

A continuación se indican los espacios generales directamente destinados a la docencia: aulas de clase, aulas informáticas, aulas de grados, y aulas magnas. La Universidad ha mejorado las aulas docentes, dotándolas en su totalidad de PC y un sistema de video proyección fija, que incluye la posibilidad de realizar esta proyección desde PC, DVD y conexión a la red de datos, así como pizarras electrónicas en varias aulas y proyectores digitales de transparencias.

La Universidad dispone de más de 1100 PCs en sus aulas informáticas, para tareas de docencia y realización de prácticas y trabajos libres de los alumnos en horario de 9:00 a 21:00 horas, ofreciendo unas 70.000 horas-PC por semana. Existen puestos de trabajo en entorno Windows y con Linux, y algunos con arranque dual Windows/Linux a elección. Desde cada puesto se ofrece acceso libre a Internet, el uso de los programas más habituales de ofimática y el *software* específico de docencia. Está prevista también la creación de aulas más polivalentes con un equipamiento diferente y sistemas para conexión de ordenadores portátiles.

ESPACIOS DOCENTES

Aulas de los Laboratorios docentes del Departamento de Tecnología Electrónica:

- 1.1 F05: laboratorio de uso general, 15 puestos.
- 1.1 F06: laboratorio de uso general, 12 puestos.
- 1.1 F07: laboratorio de uso general, 12 puestos.
- 1.1 F08: laboratorio de uso general, 15 puestos.
- 1.1 I09: laboratorio de uso general, 18 puestos.
- 1.0 E01-I: laboratorio de uso general, 21 puestos.
- 1.0 E01-D: laboratorio de uso general, 21 puestos.
- 1.1 I03, 1.1 I04: salas especiales para fabricación de placas de circuito impreso y soldadura.

En relación con las instalaciones necesarias para el desarrollo de la docencia, las aulas actuales tienen capacidad para 40 alumnos que es el tamaño del grupo medio tras la adaptación de los estudios a Bolonia. Las infraestructuras generales como Biblioteca, aulas informáticas y aulas de seminarios tampoco se verán afectadas por este leve incremento. De forma específica en relación con la formación experimental existe capacidad suficiente en los laboratorios docentes para poder asumir este incremento. En el caso específico del desarrollo de los trabajos fin de máster se contará aparte de los laboratorios docentes con los laboratorios de los grupos de investigación para dar cabida al incremento de alumnos si fuera necesario. La dedicación de laboratorios a la titulación sería inferior al 1%.

Equipamiento mínimo hardware y software de los Laboratorios docentes del Departamento de Tecnología Electrónica:



- Cada puesto de laboratorio de uso general tiene los siguientes dispositivos:
 - Ordenador
 - Osciloscopio
 - Generador de señales
 - Fuente de tensión
 - Multímetro
 - Entrenador electrónico
 - Transformador
- Hardware disponible en los laboratorios, de manera compartida:
 - Programador universal de microprocesadores y memorias PROM
 - Medidor de impedancias
- Equipo disponible en las salas de fabricación y soldadura:
 - Equipamiento para fabricación de placas: insoladora, contenedores para ácidos
 - Equipo de soldadura: soldadores, aspiradores.
- Placas de circuito impreso:
 - Placas de CPLD Altera MAX7000 y Xilinx Spartan-3
 - Keil MCB2100 Evaluation Board (microprocesador ARM)
 - Placa de periféricos para la placa MCB2100
 - PICkit 2 Development Programmer/Debugger (microprocesador PIC)
- Material óptico
 - Material para evaluar dispositivos ópticos y fibras ópticas
- Software:
 - Orcad PSpice
 - Altera Quartus II
 - Xilinx ISE
 - Keil uVision IDE (GNU Eclipse Environment is in evaluation process)
 - MicroChip MPLAB IDE
 - LabView

Personal de apoyo para instalar, mantener y gestionar los laboratorios docentes:

- Técnicos de laboratorio (personal permanente): 4
- Ayudante informático: 1
- Ayudantes para hardware: 1-4
- Los servicios de red gestionados por personal de la universidad, no adscrita al departamento

Equipos de laboratorio en grupos de investigación del Departamento de Tecnología Electrónica, disponibles para los alumnos:

- Laboratorio de microelectrónica. El laboratorio cuenta con múltiples equipos para el diseño, prototipado y depuración de circuitos digitales de altas prestaciones (FPGA, microprocesadores), así como las herramientas de diseño asociadas. Además, se dispone de las herramientas de diseño de circuitos integrados, tanto analógicos como digitales y el equipo necesario para utilizarlas (servidores y estaciones de trabajo). El laboratorio cuenta además con los equipos de instrumentación necesarios para la evaluación y medida de ASICs de señal mixta en diferentes bandas de frecuencia, desde la banda de audio hasta RF, incluyendo analizadores de espectros, generadores de señales y sintetizadores de señales arbitrarias, analizadores lógicos, referencias de tensión, etc.
- Laboratorio de Displays y Aplicaciones Fotónicas. Incluye un sistema avanzado de caracterización de las propiedades electroópticas de pantallas de cristal líquido dotado de: microscopia de polarización con control de temperatura, sistema de guiado y de caracterización espectroscópica (tanto para rangos VIS como IR), analizador de espectros hasta 2 GHz, entre otros. También dispone de un sistema de caracterización óptica de dispositivos basados en fibra óptica que dispone de: analizador de componentes de fibra



óptica a 20 GHz, fuente de ancho espectro de 1400 a 1700nm, sistema de medición de fibra óptica (mainframe), láser sintonizable en bandas S+C, OTDR, analizador de espectros ópticos (OSA), convertidor óptico a eléctrico a 20 GHz, amplificadores de lock-in, fotomultiplicadores, láseres Fabry-Perot para la banda de comunicaciones a 1300nm y 1550nm, láseres, LED, fotodetectores en el rango visible, amplificadores ópticos (EDWA, EDFA, SOA), moduladores externos MZ y acusto-ópticos, conmutadores ópticos, fibras MMF, SMF, POF, GI-POF, MUX, DEMUX, sistemas de micro-posicionamiento, osciloscopios a 2GHz, etc.

- Laboratorio de Ingeniería de la Rehabilitación. Su equipamiento incluye instrumentación electrónica y optoelectrónica avanzada: osciloscopios multicanal digitales de altas prestaciones, analizadores de espectros, fuentes de luz blanca, láseres VIS e IR, generadores programables de señal, etc., así como herramientas software para diseño electrónico avanzado.
- Laboratorio de sistemas de identificación. Contiene los equipos que se detallan a continuación. Cámara climática + Módulo humedad, multímetro digital, generador de onda 100ms/s, 1mb - Armario ignífugo ca-dp-4, sistema de iluminación controlada omnidireccional para ensayos de rendimiento, generador de ondas, osciloscopio digital, analizador de protocolos USB, analizador de protocolos Ethernet, dispositivos de identificación biométrica para distintas modalidades (Iris, vascular, huella dactilar, firma manuscrita, etc).
- Laboratorio de Optoelectrónica. El laboratorio cuenta con un equipamiento completo para caracterización óptica y eléctrica de dispositivos optoelectrónicos y para el desarrollo de instrumentación optoelectrónica. Dispone de varias mesas ópticas, monocromador, analizador de espectros ópticos (OSA), analizador Fabry-Perot, autocorrelador y estaciones de pruebas. La caracterización eléctrica se realiza mediante generadores pulsados y de onda continua de radiofrecuencia, analizadores de espectros, analizador de redes y osciloscopios hasta decenas de GHz. Se completa con sistemas de desarrollo de instrumentación y procesamiento (PCI, PXI, FPGA), equipamiento de caracterización de ultrasonidos (kHz-MHz) y cámara climática.
- Laboratorio de electrónica de potencia. El laboratorio cuenta con equipos de gran capacidad para el análisis y diseño de sistemas electrónicos de potencia: fuentes programables de CC y de CA (monofásicas y trifásicas), cargas dinámicas, osciloscopios de altas prestaciones, analizadores digitales, vatímetros digitales de hasta 8 canales, analizadores en frecuencia de impedancias, redes, ganancia-fase y espectro. Adicionalmente se cuenta con una cámara semianecoica completamente equipada, así como la instrumentación necesaria para medir perturbaciones electromagnéticas conducidas y radiadas.

A nivel de espacios de uso para el desarrollo de la docencia en el conjunto de la Universidad Carlos III y por tanto para este máster, se muestra una relación detallada en la siguiente tabla.

ESPACIOS DE TRABAJO	COLMENAREJO		GETAFE		LEGANES		TOTALES	
	Nº	M2	Nº	M2	Nº	M2	Nº s	M2
AULA INFORMATICA	7	542	30	2.268	32	2.576	69	5.386
AULA DE DOCENCIA	21	2.309	122	10.789	72	6.964	215	20.062
AULA MAGNA	1	286	1	413	1	1200	3	1.899
AULA MULTIMEDIA	1	99	3	295	2	181	6	575
SALON DE GRADOS	1	113	1	188	1	65	3	366



Totales	31	3.349	157	13.953	108	10.986	296	28.288
---------	----	-------	-----	--------	-----	--------	-----	--------

La Universidad cuenta con cuatro bibliotecas en sus diferentes campus, que se configuran como Centros de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAIs) con una alta tecnificación de sus procesos de trabajo y de los servicios ofrecidos y un amplio abanico de recursos electrónicos que ofrece a su comunidad de usuarios, y que se integran perfectamente en un Sistema de Gestión de Aprendizaje (LMS).

Acceso a los servicios de las bibliotecas UC3M: <http://www.uc3m.es/portal/page/portal/biblioteca>

Bibliotecas	Puestos de lectura	Superficie M2	Puntos consulta de catálogo	Puntos consulta de bases de información	Otros Puntos
B. María Moliner de la Ciencias Sociales y Jurídicas (Getafe)	712	6.500	13	4	67
B. Concepción Arenal de Humanidades, Comunicación y Documentación (Getafe)	80	606		7	15
B. Rey Pastor de Ingeniería (Leganés)	620	9.000	14	4	105
B. Menéndez Pidal (Colmenarejo)	586	4200	16	18	92
Total	1.998	22.304	356		
Nº de alumnos por puesto de lectura	7,17				
WIFI	*Existen en todos los edificios conexiones WIFI				

Como centros de recursos para el aprendizaje, las bibliotecas de la universidad disponen de puestos informáticos y salas de trabajo para los estudiantes.

Conviene resaltar que todos sus edificios, al igual que el resto de instalaciones universitarias, tienen conexión inalámbrica (wi-fi) lo que ha favorecido la puesta en marcha desde el año 2005 del préstamo de portátiles a los alumnos que acuden a la biblioteca y desean una mayor movilidad en sus accesos a Internet. Asimismo, las bibliotecas tienen diversos tipos de recursos audiovisuales (lectores de microfichas, microfilms, CD, DVD, etc.), que incluyen la integración de los centros de recursos para el aprendizaje de idiomas de la Universidad (aula de idiomas).

La UC3M ha iniciado la habilitación de nuevos espacios docentes destinados a másteres en los Campus de Getafe, Leganés y en el Campus Madrid-Puerta de Toledo, y cuyos datos generales incluimos a continuación.

En el Campus de Getafe, se ha inaugurado recientemente el Edificio 18. Tiene una superficie de 1.800 m2 de aulas y 4.000 m2 destinados a una nueva biblioteca de Humanidades.

En el Campus de Leganés. El edificio Juan Benet II ha entrado en funcionamiento en este campus en el curso 2012-2013. Destinado a postgrado, la construcción dispone de cuatro aulas y un espacio de 600 m2.



Se va a iniciar la construcción de una nueva residencia de estudiantes en el Campus de Getafe con 316 habitaciones especialmente orientada a estudiantes de postgrado e investigadores que realizan estancias en la Universidad, que viene a completar las plazas disponibles actualmente en las residencias universitarias (380 en Getafe, 300 en Leganés y 300 en Colmenarejo).

La Universidad Carlos III de Madrid, a través del Vicerrectorado de Infraestructuras y Medio Ambiente, y apoyándose especialmente en los Servicios de Biblioteca e Informática, ha migrado a una nueva plataforma tecnológica educativa (conocida por el nombre de "Aula Global 2") como mecanismo de apoyo a la docencia presencial, que permite las siguientes funcionalidades:

- Acceder a los listados del grupo.
- Comunicarse con los alumnos tanto personal como colectivamente.
- Colocar todo tipo de recursos docentes para que sean utilizados por los alumnos.
- Organizar foros de discusión.
- Proponer cuestionarios de autoevaluación a los estudiantes.
- Recoger las prácticas planteadas.

El uso de la anterior plataforma de apoyo docente (Aula Global) a lo largo de los últimos 6 años ha sido muy intenso, tanto por profesores como por alumnos, constituyendo un sólido cimiento del desarrollo de la formación a distancia que esta universidad ha comenzado a emprender recientemente. Así, la Universidad Carlos III de Madrid ha seguido apostando en los últimos años por la teleeducación y las nuevas tendencias europeas en el ámbito de TEL (*Technology Enhanced Learning*) para la educación superior, participando activamente en el proyecto ADA-MADRID, en el que se integran las universidades públicas madrileñas. En muchas de las asignaturas diseñadas específicamente para este espacio de aprendizaje, se han ensayado y empleado diversas tecnologías de interés, tales como H.320 (RDSI), H.323 (Videoconferencia sobre IP), herramientas colaborativas, telefonía IP, grabación de vídeo, etc.

Finalmente, se debe señalar que la Universidad puso en marcha hace unos años una serie de actuaciones para la mejora de la accesibilidad de sus instalaciones y servicios, así como recursos específicos para la atención a las necesidades especiales de personas con discapacidad:

- Edificios y urbanización de los Campus: la Universidad consta de un plan de eliminación de barreras (incorporación de mejoras como puertas automáticas, ascensores, rampas, servicios adaptados, etc.), de otro plan de accesibilidad de polideportivos (vestuarios, gradas, entre otros) construcción de nuevos edificios con criterios de accesibilidad, plazas de aparcamiento reservadas para personas con movilidad reducida, etc.
- Equipamientos: mobiliario adaptado para aulas (mesas regulables en altura, sillas ergonómicas, etc.), mostradores con tramo bajo en servicios de información y cafeterías; recursos informáticos específicos disponibles en aulas informáticas y bibliotecas (programas de magnificación y lectura de pantalla para discapacidad visual, impresoras braille, programa de reconocimiento de voz, etc.), ayudas técnicas para aulas y bibliotecas (bucle magnético portátil, equipos de FM o Lupas-TV.)
- Residencias de estudiantes: habitaciones adaptadas para personas con movilidad reducida.



- La Web y la Intranet de la UC3M han mejorado considerablemente en relación a la Accesibilidad Web y los criterios Internacionales de diseño web universal, con el objetivo de asegurar una accesibilidad de nivel "AA", según las WCAG (W3C/WAI).

- El Proyecto de elaboración de "Plan de Accesibilidad Integral", que contempla todos los aspectos de los recursos y la vida universitaria:

a) Edificios y urbanización de los Campus: mejoras de accesibilidad física, accesibilidad en la comunicación y señalización (señalizaciones táctiles, facilitadores de orientación, sistemas de aviso, facilitadores audición...)

b) Acceso externo a los Campus: actuaciones coordinadas con entidades locales en urbanización (aceras o semáforos...) y transporte público.

c) Equipamientos: renovación y adquisiciones con criterios de diseño para todos, equipamientos adaptados y cláusulas específicas en contratos.

d) Residencias de Estudiantes: accesibilidad de espacios y equipamientos comunes, mejoras en las habitaciones adaptadas.

e) Sistemas y recursos de comunicación, información y gestión de servicios: mejoras en Web e Intranet, procedimientos, formularios, folletos, guías, mostradores, tabloneros informativos...

f) Recursos para la docencia y el aprendizaje: materiales didácticos accesibles, adaptación de materiales y recursos para el aprendizaje, ayudas técnicas y apoyo humano especializado

g) Planes de emergencia y evacuación.

h) Sensibilización y conocimiento de la discapacidad en la comunidad universitaria.

Mecanismos para realizar o garantizar la revisión y el mantenimiento de los materiales y servicios disponibles en la Universidad y en las instituciones colaboradoras, así como los mecanismos para su actualización.

El Vicerrectorado de Infraestructuras y Medio Ambiente tiene a su cargo las siguientes áreas competenciales:

-Servicios de Biblioteca e Informática.

-Laboratorios.

-Medio Ambiente.

-Infraestructuras Docentes e Investigadoras.

En el ámbito de la Administración universitaria, además de las competencias específicas del Gerente en algunas de estas áreas, la gestión de los recursos corresponde a los cuatro servicios siguientes:

SERVICIO DE OBRAS Y MANTENIMIENTO.

SERVICIO DE INFORMÁTICA.

SERVICIO DE BIBLIOTECA.



SERVICIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES, LABORATORIOS, Y MEDIO AMBIENTE.

Nuestro sistema interno de garantía de calidad recoge el proceso de gestión y mejora de los recursos materiales y servicios, que tiene por objeto definir, planificar y ejecutar las actividades de gestión de los recursos así como posibilitar su mejora continua para adaptarlos a las nuevas necesidades y expectativas. Sus objetivos son:

- Definir las necesidades de los servicios que influyen en la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje de las enseñanzas impartidas
- Definir y diseñar la prestación de nuevos servicios universitarios y actualizar las prestaciones habituales en función de sus resultados.
- Realizar un seguimiento y análisis que sirve a la realización de un informe del Centro así como de los índices de satisfacción, reclamaciones y procesos abiertos relacionados con los mismos, elaborando finalmente propuestas para subsanar debilidades detectadas. Estas propuestas se remiten al Comité de Calidad que elaborará un Plan de Mejoras.
- Informar de los resultados de la gestión de los servicios prestados a los órganos que corresponda y a los distintos grupos de interés.

Los documentos que evidencian los mecanismos de control referidos anteriormente son los siguientes:

- El Presupuesto que incluye los objetivos anuales y plurianuales.
- La Memoria Académica.
- La Memoria económica y de gestión.
- Los planes de mejora.

Se han fijado también los procesos, sus responsables y los principales indicadores.

Existen diferentes Comisiones como elementos de mantenimiento y soporte de las infraestructuras académicas:

- La Comisión Informática como soporte al software docente y al equipamiento informático de los profesores. Este Comité dispone también de una partida presupuestaria contemplada en el Plan Plurianual de Inversiones de la Universidad con el objetivo de garantizar la dotación de infraestructuras y mantenerla en perfecto estado de actualización y uso.
- La Comisión Biblioteca como soporte a los manuales docentes de sala y depósito. Esta Comisión dispone también de una partida presupuestaria contemplada en el Plan Plurianual de Inversiones de la Universidad con el objetivo de garantizar la dotación de los recursos bibliográficos necesarios.

En relación con los protocolos de mantenimiento de los materiales y servicios, así como con los mecanismos de actuación establecidos en la Universidad Carlos III, se recogen a continuación los principales protocolos de mantenimiento de los sistemas eléctricos, de climatización, mobiliario, carpintería y cerrajería y equipamiento audiovisual.

-MANTENIMIENTO DEL SISTEMA ELECTRICO EN GENERAL

Mantenimiento semestral de los **Centros de transformación**, donde se comprueba y verifica:



- A) Los sistemas de control y protección.
- B) Las estructuras, aisladores y embarrados.
- C) La red de tierras.
- D) Los elementos de seguridad y emergencia.
- E) Seccionadores, Disyuntores, Interruptores o ruptofusibles.
- H) Transformadores.
- I) Sinópticos y correcta señalización de las maniobras y contactos auxiliares.

Cuadros generales de distribución en baja tensión, con una periodicidad semestral. El protocolo de mantenimiento se ajusta más a lo establecido por el Reglamento de Baja Tensión, (RBT) referente a sobrecargas, cortocircuitos y defectos de tierra o protección diferencial, así como el aspecto general y la efectividad de los enclavamientos.

Podemos incluir con el mismo nivel de verificación las **baterías de condensadores**.

Además cada dos años se revisara la instalación con una OCA (Entidad colaboradora de la Administración), de acuerdo a lo establecido en el RBT.

Cuadros eléctricos en edificios:

1- MENSUALMENTE, donde aseguramos la operación y buen estado de todos elementos que constituyen los cuadros eléctricos.

2-TRIMESTRALMENTE, donde además se cuida el aspecto general, así como la efectividad de los enclavamientos y se realizan mediciones y reaprietes.

3-SEMESTRAL Y ANUALMENTE, donde se realizaran las acciones ya descritas para los cuadros generales de baja tensión.

Motores eléctricos:

Donde MENSUALMENTE, se comprueba su estado general y se registran sus deficiencias con las medidas a tomar.

TRIMESTRALMENTE, donde además de lo establecido mensualmente, se verifica mediante instrumentos y herramientas su estado eléctrico y mecánico.

SEMESTRAL/ANUAL, donde el motor es enviado al taller para una revisión más específica (aislamiento, holguras, etc.)

Alumbrado interior y exterior:

Se verifica SEMANALMENTE los puntos de luz para su reparación y/o sustitución.



MENSUALMENTE, donde se comprueba los mecanismos de encendido tanto en local como en remoto, así como la propia soportación,

Y TRIMESTRALMENTE, donde se verifican las tomas de tierra, arrancadores/cebadores como las rejillas y difusores limpiándolos si procede.

-MANTENIMIENTO DE SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN (REFRIGERACION Y CALEFACCION)

1.-PLANTAS ENFRIADORAS: cada día se verifica visualmente su funcionamiento.

Mensualmente, se revisan todos los parámetros eléctricos y frigoríficos, actuando sobre los cuales presenten alguna deficiencia (niveles, fugas, etc.).

1.2.- TORRES DE REFRIGERACIÓN: cada día se visualiza el funcionamiento correcto y análisis del agua para comprobar la eficacia del biocida.

Mensualmente, se comprueban los elementos mecánicos en giro y transmisiones, así como los elementos de regulación y control (termostato, nivel, etc.)

Semestralmente, se procede a un vaciado y limpieza intensiva y/o reparación de sus elementos (balsa, separadores de gotas, turbinas, etc.)

(*) A los motores eléctricos les será ejecutado su mantenimiento específico.

1.3.- MANTENIMIENTO DE BOMBAS: su funcionamiento se verifica diariamente.

Su estado general se comprueba mensualmente, así como la ausencia de ruidos y calentamientos así como sus elementos de maniobra (válvulas, etc.)

Las vibraciones y el estado de los anclajes son verificados semestral y anualmente.

Cada dos años, la bomba se desmonta y envía al taller donde se revisa, se limpia y se repara los defectos que tenga (juntas, cojinetes, eje, cuerpo).

(*) A los motores eléctricos les será ejecutado su mantenimiento específico.

1.4.- MANTENIMIENTO FAN-COILS, UDS. DE TRATAMIENTO DE AIRE y GRUPOS AUTONOMOS PARTIDOS.

Mensualmente, se limpian las baterías, se revisan y cambian los filtros, correas, sistemas de control, fugas, etc.

Trimestralmente, se cambian filtros, se comprueba el funcionamiento y la regulación de válvulas, así como las temperaturas.

Semestral y anualmente se procede a limpieza química de la batería, revisión elementos mecánicos en giro, antivibratorios, etc.

(*) A los motores eléctricos les será ejecutado su mantenimiento específico.

Complementariamente a este sistema se revisarán mecánicamente los difusores y rejillas de distribución de aire para asegurar una uniformidad en el flujo de aire.



2. CALDERAS: la comprobación del funcionamiento se comprueba visualmente a diario.

Mensualmente, se comprueba su combustión (consumo, CO₂, tiro, etc.)

Trimestralmente, se verifican los elementos de regulación y control, y los sistemas de ignición y ventilación, procediéndose a la eliminación de residuos y limpieza.

Los circuitos hidráulicos y de gas se revisan semestralmente, con limpieza.

2.1.- MANTENIMIENTO BOMBAS PRIMARIO/SECUNDARIO: se procede de igual forma que en lo descrito para el punto 1.3.

2.2.- CHIMENEAS, cada 5 años se verifica su estanqueidad y a los 10 años se limpia.

3.-VENTILADORES Y EXTRACTORES

Mensualmente, se comprueba la ausencia de ruidos y calentamientos, así como la transmisión y elementos de regulación y mando.

La verificación de los antivibradores, los anclajes y la soportación es anual.

(*) A los motores eléctricos les será ejecutado su mantenimiento específico.

4.- REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA FRIA Y CALIENTE

Anualmente, se revisan las fugas en distribución horizontal, aislamientos, corrosiones y limpieza de filtros, prueba de válvulas y comprobación de aparatos de medida.

5.-GRUPO DE PRESIÓN

La comprobación visual del funcionamiento y giro es semanal.

La revisión de las válvulas, los niveles, los cierres mecánicos, los elementos de presión y flujo, el automatismo secuencial y la prueba en manual son semestrales.

Anualmente, se procede al mismo mantenimiento que las bombas (punto 1.3)

A los cinco años se limpia el depósito de acumulación.

(*) A los motores eléctricos les será ejecutado su mantenimiento específico.

6.-AGUA FRIA, CALIENTE Y SANITARIOS

Trimestralmente, se revisan calentadores, grifos, válvulas, fluxómetros, sanitarios, tanto hidráulicamente como mecánicamente (soportación).

La revisión de las válvulas generales lo que incluye su limpieza y reparación si procede tiene lugar una vez al año.

-MANTENIMIENTO MOBILIARIO, CARPINTERIA Y CERRAJERÍA



Respecto del **Mobiliario** para uso por el profesor y el alumno se hace el siguiente protocolo de mantenimiento.

Una vez a la semana, se procede a identificación y retirada del mobiliario con roturas que lo hagan inservible o peligroso para las personas, reponiendo por otro de similares características.

Mensualmente, se procede a su reparación, acopiando los elementos de repuesto cuando es internamente o envío a talleres exteriores.

Respecto **puertas interiores y exteriores y ventanas** de aulas, se revisa semanalmente su estado, procediendo a la sustitución de elementos móviles, y se repara semestralmente mediante su retirada a taller de otros elementos como junquillos, cristales, bisagras, etc. Su alineación se revisa y corrige una vez al año.

Asimismo con el mantenimiento de pizarras, se verifica su apariencia exterior diariamente, revisándose semestralmente sus elementos móviles, como su nivelación y suportación y la bandejas de tizas.

-MANTENIMIENTO DEL EQUIPAMIENTO AUDIOVISUAL

El equipamiento audiovisual es muy variado e incluye, entre otros: cañones de proyección, con ordenador encastrado en la mesa del profesor, con soporte para audio y video, elementos portátiles como proyectores, televisores, reproductores DVD, megafonía, etc.; Son dos las revisiones periódicas que se hacen coincidiendo con las vacaciones de verano y Navidad., donde se comprueba el correcto funcionamiento de cada uno de los equipos.

Finalmente, se indican otros servicios auxiliares que complementan el apoyo a la docencia y el mantenimiento de las aulas y otros espacios docentes como pueden ser laboratorios, que solo pasamos a enunciar tales como:

LIMPIEZA INTERIOR DE EDIFICIOS (AULAS Y LOCALES DOCENTES).

LIMPIEZA Y CONSERVACION EXTERIOR EDIFICIOS, JARDINES Y MOBILIARIO URBANO.

VIGILANCIA Y SEGURIDAD.

SISTEMAS DE DETECCION Y CONTRAINCENDIOS.

INSTALACIONES ESPECÍFICAS PARA LABORATORIOS COMO REDES DE AIRE COMPRIMIDO, VAPOR, AGUA CALIENTE, VACIO, ETC.



8. RESULTADOS PREVISTOS

8.1 Valores cuantitativos estimados para los indicadores y su justificación.

Para el cálculo de los indicadores se considera la definición de los indicadores recogidos en el R.D. 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, y en el protocolo de seguimiento de los títulos de ANECA.

La Universidad fijó unos objetivos de mejora de estas tasas comunes en todas las titulaciones, por considerar que este objetivo común permite incrementar el nivel de compromiso de los profesores, de los responsables académicos de la titulación, de los Departamentos y de los Centros, así como de la comunidad universitaria en su conjunto, ya que además fueron aprobados por el Consejo de Gobierno de la Universidad Carlos III de Madrid en su sesión de 7 de febrero de 2008 junto con otra serie de medidas de acompañamiento para la implantación de los nuevos planes de estudio.

Si bien para este título en concreto, se particularizan los valores a partir de los datos recopilados en el seguimiento de las titulaciones de máster en ámbitos afines y con la experiencia adquirida tras el compromiso acordado globalmente por la Universidad y con el mismo espíritu de mejora.

Para el cálculo de la tasa de graduación se tiene en cuenta el total de estudiantes de la titulación, no los de nuevo ingreso, tal y como se refleja en la Memoria Académica de Postgrado del curso 2011-2012 de la Universidad Carlos III de Madrid, aprobada en Consejo de Gobierno el 7 de febrero de 2013. Y en el caso concreto de este título, se considera la media de las tasas de graduación de los estudios de máster próximos al presente título, tales como:

- los extintos Máster Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática, Máster en Sistemas Electrónicos Avanzados,
- los másteres de nueva creación Máster Ingeniería de Telecomunicación, Máster Ingeniería Industrial,

Para el cálculo de la tasa de abandono se consideran los datos disponibles del conjunto de másteres del ámbito de ingeniería que ya se consideraron para la verificación de los títulos de Máster Ingeniería de Telecomunicación y Máster Ingeniería Industrial, así como la cota superior de la evolución actual de los estudios de grado de la Escuela Politécnica Superior cercana al 30%.

En cuanto a la tasa de eficiencia se consideran los datos disponibles del conjunto de másteres del ámbito de ingeniería que ya se consideraron para la verificación de los títulos de Máster Ingeniería de Telecomunicación y Máster Ingeniería Industrial.

Así, los valores propuestos serían los siguientes:

	Tasa de graduación	Tasa de Abandono	Tasa de eficiencia
PROPUESTA VERIFICA	70%	20%	85%

Para el seguimiento de estos indicadores se cuenta con un Sistema de Garantía Interna de Calidad al que se hace referencia en el apartado 9, que incluye la elaboración de una Memoria del Máster de Ingeniería de Sistemas Electrónicos y Aplicaciones, como del resto de másteres de la Universidad



Carlos III de Madrid. Así mismo, estos indicadores se presentan en una Memoria Académica de Postgrado de la Universidad Carlos III de Madrid que se aprueba anualmente en Consejo de Gobierno y que recoge medidas correctoras en caso de que se aprecien desviaciones con respecto a los objetivos fijados.

Los cambios introducidos en los planes de estudio, y en el modelo de docencia, con clases en grupos reducidos y mecanismos de evaluación continua, así como las adaptaciones realizadas en la normativa de permanencia y matrícula de la Universidad van a permitir conseguir los objetivos planteados.

En los nuevos planes se han ajustado los contenidos al tiempo de trabajo real de los estudiantes; se han introducido sistemas de evaluación continua en todas las materias y en el último curso o semestre los planes limitan considerablemente la carga lectiva incluyendo el trabajo fin de máster y las prácticas profesionales.

Las normas de permanencia y matrícula, aunque han mantenido la orientación reflejada en los Estatutos de la Universidad Carlos III, respecto del número de convocatorias, se han flexibilizado permitiendo la modalidad de matrícula a tiempo parcial, con el fin de cubrir las necesidades de los diferentes tipos de estudiantes, entre otros.

La experiencia demuestra que la incorporación a la educación continua, compatibilizando las acciones orientadas a la formación permanente en las empresas, que permitan la adquisición y actualización constante de las competencias profesionales, proporciona oportunidades únicas para facilitar o consolidar contactos locales y regionales, diversificar la financiación y así contribuir mejor al desarrollo regional.

Las herramientas de Bolonia, en particular el Marco Europeo de Cualificaciones para el EEES, permiten una oferta más diversa de programas educativos y facilitan el desarrollo de sistemas de reconocimiento del aprendizaje informal adquirido en ocupaciones anteriores.

8.2 Progreso y resultados de aprendizaje

El nuevo modelo de aprendizaje, que resulta del plan de estudios planteado y adaptado a las exigencias del Espacio Europeo de Educación Superior, es un aprendizaje con una rica base de información, pero también de conocimiento práctico, de habilidades, de estrategias y vías de resolución de nuevos problemas, de intercambio y estímulo interpersonal.

Para valorar el progreso y los resultados del buen aprendizaje de los estudiantes de la titulación, así entendido, se cuenta con varios instrumentos.

Por un lado, se cuenta con unas encuestas que se realizan cuatrimestralmente a todos los estudiantes, donde valoran, entre otros aspectos, su propio nivel de preparación previo para poder seguir la asignatura de forma adecuada. En ellas también valoran la utilidad de la materia y del método empleado para dicho aprendizaje y comprensión.

Junto a éste, otro instrumento para pulsar los resultados del aprendizaje es el informe-cuestionario que realizarán cuatrimestralmente los profesores sobre sus grupos de docencia, donde indicarán su percepción sobre el nivel de los alumnos, y si han participado en las diferentes actividades propuestas en cada materia.



Por otro lado, resultan esenciales las evaluaciones continuadas y directas del profesor de los conocimientos adquiridos por el estudiante durante el periodo docente, y cuyos sistemas se han detallado en el apartado 5º de esta memoria en cada una de las materias que conforman los planes de estudio.

La universidad tiene establecido un sistema de seguimiento de resultados académicos que se analizan anualmente por las Comisiones Académicas de cada título, que proponen medidas de mejora en los casos en que no se alcancen las tasas mínimas establecidas por la Universidad.

Finalmente, de forma más personal y como se ha indicado anteriormente existirá un tutor que velará por los progresos del alumno en el máster, además de orientarlo en su elección de materias. Esta labor podrá ser llevada a cabo conjuntamente por el Comité de Dirección del Máster de Ingeniería de Sistemas Electrónicos y Aplicaciones.



9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL TÍTULO

La Universidad Carlos III de Madrid ha realizado el diseño de su Sistema de Garantía Interna de Calidad (SGIC- UC3M) conforme a los criterios y directrices proporcionados por la ANECA (Programa AUDIT)

La Universidad ha obtenido la certificación positiva de todos sus centros por la ANECA.

http://www.uc3m.es/portal/page/portal/prog_mejora_calidad

Así mismo, el máster nombrará un Consejo Asesor internacional que supervise el desarrollo del máster y realice propuestas de mejora, al menos una vez cada 2 años. Se contará con la participación de los expertos internacionales que han evaluado este plan tal y como se recoge en el punto 2.2 de esta memoria.



10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

10.1 Cronograma de implantación de la titulación

CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN		
TITULACIÓN	CURSO 2014/2015	CURSO MODIFICACIÓN
MASTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS Y APLICACIONES	1º	2017/18