

**TÍTULO: Máster Universitario
en Software de Sistemas
Distribuidos y Empotrados**

**UNIVERSIDAD: Universidad
Politécnica de Madrid**

1 DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

1.1 Denominación

Máster Universitario en Software de Sistemas Distribuidos y Empotrados por la Universidad Politécnica de Madrid.

1.2 Universidad solicitante, centro responsable y departamentos

Universidad Politécnica de Madrid.

Escuela Universitaria de Informática.

En la titulación se encuentran implicados los siguientes departamentos:

- Departamento de Arquitectura y Tecnología de Computadores.
- Departamento de Informática Aplicada.
- Departamento de Organización y Estructura de la Información.

1.3 Tipo de enseñanza

Presencial.

1.4 Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas

El número de plazas de nuevo ingreso que se propone ofertar para los próximos cuatro cursos académicos es el siguiente:

- 2013-2014: 1 grupo x 30 alumnos = 30 alumnos.
- 2014-2015: 1 grupo x 30 alumnos = 30 alumnos.
- 2015-2016: 1 grupo x 30 alumnos = 30 alumnos.
- 2016-2017: 1 grupo x 30 alumnos = 30 alumnos.

1.5 Número de créditos y requisitos de matriculación

Número de créditos del título

El número total de créditos de la titulación es de **90 ECTS**, 30 por semestre, que se cursan en año y medio.

Número mínimo de créditos europeos de matrícula por estudiante y periodo lectivo, y en su caso, normas de permanencia.

El número de créditos europeos en los que se matricularán los estudiantes a tiempo completo será de 30 créditos por semestre.

Para aquellos alumnos con necesidades educativas especiales, se evaluará la necesidad de posibles adaptaciones curriculares, itinerarios o estudios alternativos; así como su matriculación parcial en el Máster.

La normativa de permanencia será la fijada por la Universidad Politécnica de Madrid para los títulos de Máster Universitario disponible en [1].

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

Orientación

Máster académico.

Naturaleza de la institución que ha conferido el título

La Universidad Politécnica de Madrid es una institución pública.

Naturaleza del centro universitario en el que el titulado ha finalizado sus estudios

Se impartirá en la Escuela Universitaria de Informática, que es un centro propio de la UPM.

Profesiones para las que capacita una vez obtenido el título

El título no capacita para acceder a ninguna profesión regulada.

Lengua(s) utilizadas a lo largo del proceso formativo

El título se impartirá mayoritariamente en español (castellano), aunque se contempla en torno a un 10% de materias impartidas en inglés.

1.7 Referencias

Universidad Politécnica de Madrid:

[1] <http://www.upm.es>

Escuela Universitaria de Informática:

[2] <http://www.eui.upm.es>

2 JUSTIFICACIÓN

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

La EUI comienza sus actividades académicas en el curso 1978-1979. En el transcurso de la última década, impartió las titulaciones de Ingeniería Técnica en Informática de Gestión y de Sistemas siendo los más valorados según la encuesta publicada en el diario El Mundo. Actualmente, imparte los nuevos títulos de Graduado en Ingeniería de Computadores e Ingeniería del Software que son dos de las ramas de la Ingeniería Informática, centradas específicamente en el diseño, implantación y operación de sistemas hardware y en la dirección y control de proyectos de desarrollo de software respectivamente, siendo dos de las 5 titulaciones que, dentro del marco de la Ingeniería Informática, se imparten en Estados Unidos y Europa desde hace más de 10 años.

La propuesta de máster en Software de Sistemas Distribuidos y Empotrados se incluye como la prolongación y especialización de Graduados en Ingeniería Informática, Ingeniería de Computadores e Ingeniería del Software en una de las líneas profesionales de mayor demanda de las empresas dedicadas a los servicios de la sociedad de la información. Esta disciplina está actualmente muy asentada en el tejido industrial y en áreas I+D+i de nuestra sociedad.

De hecho:

- El informe “Directrices para el desarrollo curricular. Nuevos currículos de TIC para el siglo XXI: el diseño de la educación del mañana” de Career-Space de 2001 concluye que el sector TIC es la columna vertebral de la sociedad del conocimiento. Sin embargo, en el momento de su publicación, se detectó la falta de un número suficiente de titulados en TIC para su correcto desarrollo en Europa; donde cabe remarcar que Career-Space es un consorcio de las once mayores empresas europeas de tecnología de la información y comunicaciones señalando que disfruta del apoyo del Comité Europeo de Normalización/Sistema de normalización de la Sociedad de la Información, de las sociedades nacionales de ingenieros electrónicos de Europa, de la organización nacional de formación en TIC del Reino Unido y colabora con la participación de más de veinte universidades e instituciones tecnológicas de toda Europa.
- En el ámbito nacional, los informes del Directorio de Unidades de Actividad Económica del Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid y los informes de Perfiles Emergentes Profesionales TIC (PAFET III y PAFET IV) subrayan el crecimiento sucesivo del sector a lo largo de los últimos años. El informe del Vicedecanato de Calidad y Planificación Estratégica de la Facultad de Informática sobre la demanda actual y futura de Ingenieros Informáticos que presentan un amplio número de empresas en el ámbito del más cercano mercado laboral de los egresados de la Facultad de Informática se suma a la línea de otros informes incidiendo en que los perfiles más demandados son el Desarrollador de software y aplicaciones (72,5%) y el Arquitecto y Diseñador de software (61,5%). Y, en particular, el Estudio sobre el primer empleo y situación laboral de los titulados de

la UPM en 2010 señala que el 30,5% de los encuestados titulados en TIC continuaron estudios de postgrado en paralelo con su trabajo actual, siendo los másteres con un 30,6% los estudios de postgrado que más eligen los egresados tras finalizar sus estudios de grado.

- El Proyecto EA2004-0009 de la Dirección General de Universidades del Ministerio de Educación y Ciencia señala que un 21,6% de los graduados universitarios tiene acceso al 55.3% de las ofertas de empleo. Y, en particular, se ha señalado que las empresas prefieren, actualmente, que sus empleados realicen formación de postgrado, o de especialización, una vez adquiridos unos años de experiencia profesional.
- El Computing Curricula 2001 de ACM-IEEE comienza poniendo de manifiesto que la evolución experimentada por la Informática en estos años obedece tanto a cambios tecnológicos como a cambios culturales. Desde la perspectiva tecnológica, además de los cambios evolutivos que ya en su día fueron predichos, cabe identificar toda una serie de cambios “revolucionarios”, que influyen de forma determinante en la enseñanza de la Informática, a saber: la Web, las nuevas tecnologías de red, los gráficos y multimedia, las bases de datos relacionales, la programación orientada a objetos, el uso de sofisticados interfaces para el programador de aplicaciones, la interacción hombre-máquina, la seguridad del software, así como la seguridad y criptografía junto con las técnicas de simulación y los sistemas empotrados.
- Otro informe más específico del 2001 de Career-Space “Perfiles de capacidades profesionales genéricas de TIC. Capacidades profesionales futuras para el mundo del mañana”, propone 18 perfiles genéricos de puestos de trabajo. En particular, en el área de Software y servicios, propone únicamente 5 perfiles y uno de ellos denominado como “Arquitectura y diseño de software” contempla los siguientes títulos profesionales: Programador de software, Especialista en desarrollo de sistemas. Arquitecto de sistemas. Científico de arquitectura y diseño de sistemas. Integrador de sistemas (crea productos específicos combinando componentes). Diseñador de redes. Científico de la computación.
- En el campo de la investigación e innovación están abiertas multitud de líneas consideradas dentro del Software de sistemas distribuidos y empotrados: métodos de coordinación en sistemas distribuidos dinámicos tales como redes de sensores, redes-ad-hoc o redes entre pares, métodos escalables para tolerancia a fallos en replicación de datos y procesos, sistemas distribuidos de tiempo real, sistemas de control inteligente, desarrollos con motas-sensoras, seguridad en sistemas distribuidos, seguridad en sistemas inalámbricos, arquitecturas software basadas en servicios, diseños energéticamente eficientes, arquitecturas M2M (Machine to Machine), desarrollo de servicios y sistemas Smart-* (Cities, Grids, Health, Transport, Shopping, Office y Home), ...

Todo esto justifica la orientación académica y de especialización de este Máster Universitario en Software de Sistemas Distribuidos y Empotrados.

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

En particular existen diversos referentes en universidades internacionales y nacionales cuya temática guarda relación con la de este máster:

- En Alemania, International Master's Program in Distributed Systems Engineering de la Technische Universitat Dresden.
- En Francia, Master of Science in Ubiquitous Networking and Computing de la University of Nice Sophia Antipolis.
- En Suiza, Master in Computer Science. Track in Distributed Systems, de la ETH Zurich.
- En Suecia, MSc. Computer Systems and Networks de la Chalmers University of Technology (Sweden).
- En Los Países Bajos, MSc. Embedded Systems. Profile on Embedded Networking, de la Delf University of Technology, la Eindhoven University of Technology y la University of Twente.
- Máster Erasmus Mundus en Computación Distribuida de la Universidad Politécnica de Cataluña.
- Máster Universitario en Ingeniería de Computadores de la Universidad Politécnica de Valencia.
- Máster de Sistemas Informáticos y Telemáticos de la Universidad Rey Juan Carlos.
- Máster Universitario en Ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad de Zaragoza.
- Máster en Ciencia y Tecnología Informática: especialización Sistemas Distribuidos, multimedia y seguros de la Universidad Carlos III de Madrid.
- Máster en Ingeniería de Computadores y Redes de la Universidad de Granada.
- Máster Universitario en Ingeniería Informática de la Universidad Politécnica de Cataluña.

Otros títulos del catálogo vigente a la entrada en vigor de la Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, consultados:

- Plan de Estudios del Grado en Ingeniería del Software por la UPM:
http://www.eui.upm.es/index_inc.php?obj_inc=/docs/grado_IS.pdf
- Plan de Estudios del Grado en Ingeniería de Computadores por la UPM:
http://www.eui.upm.es/index_inc.php?obj_inc=/docs/grado_IC.pdf

Informes sobre el Programa de Convergencia Europea consultados:

- Libro blanco de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) para el Título de Grado en Ingeniería Informática. Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación. Junio 2005.

http://www.aneca.es/activin/docs/libroblanco_jun05_informatica.pdf

- El proyecto “Tuning educational structures in Europe” definió una red temática Sócrates en Computing Science, que elaboró la “European Computing Education and Training”, una guía en la que se define, entre otras, la titulación de “Software Engineering” en los niveles de grado, máster y doctorado.

<http://ecet.ecs.ru.acad.bg/vedoc/index.php?cmd=dPage&pid=cps>

Informes sobre la profesión elaborados por colegios y asociaciones consultados:

- ACM-IEEE. Computing Curricula 2001.
<http://www.computer.org/portal/web/education/Curricula>
- Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Software Engineering. ACM-IEEE, 2004.
<http://www.acm.org/education/curricula-recommendations#CE2004>
- Recomendaciones de ACM / AIS / IEEE de 2005 para las titulaciones de Computer Engineering, Computer Science, Information Systems, Information Technology y Software Engineering. The Joint Task Force for Computing Curricula 2005. Septiembre de 2005.
<http://www.acm.org/education/curricula-recommendations>
- Informe Carer Space. Perfiles de capacidades profesionales genéricas de TIC.
http://www.fi.upm.es/docs/estudios/grado/901_CareerSpace-Profiles.pdf
- Estudios PAFET: Perfiles emergentes de profesionales TIC en Sectores de Usuarios.
<https://www.coit.es/descargar.php?idfichero=212>
- Acuerdos de la Conferencia de Directores y Decanos de Informática (CODDI).

Otros documentos consultados son:

- Proyecto EA2004-0009 de la Dirección General de Universidades del Ministerio de Educación y Ciencia, coordinado por la Fundación Universidad-Empresa: “Las demandas sociales y su influencia en la planificación de las titulaciones en España en el marco del proceso de convergencia europea en educación superior.”
<http://www.fue.es/50545212/52932375669.pdf>
- Nuevas titulaciones de Grado y Máster aprobadas, y su adscripción a los Centros de la Universidad, al amparo de los Reales Decretos 1393/2007 y 861/2010 de ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales y Requisitos y recomendaciones para la implantación de Planes de Estudio en la Universidad Politécnica de Madrid.
<http://www.fi.upm.es/verificacion-master/II/ANEXO I.pdf>
- Comisión Asesora del Decano para la creación del mapa de titulaciones de la Facultad de Informática de la UPM.
<http://www.fi.upm.es/verificacion-master/II/ANEXO II.pdf>
- Estudio de la demanda de ingenieros informáticos por empresas del Vicedecanato de Calidad y Planificación Estratégica de la Facultad de informática de la UPM.

<http://www.fi.upm.es/verificacion-master/II/ANEXOIII.pdf>

- Estudio sobre el primer empleo y situación laboral de los titulados de la UPM.

<http://www.upm.es/institucional/Docentes/CompromisoCalidad/EnlacesAccesoDocumentos>

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

Para la preparación de esta propuesta, se ha analizado bastante información recogida de muy diversas fuentes procedentes de colectivos internos y externos. Empezando por los colectivos internos consultados, el más numeroso ha sido el colectivo de profesores de la EUI que participó en las siguientes ocasiones:

- Participación informativa de todos los profesores de la escuela interesados en reuniones. Participación informativa y de decisión de los departamentos a través de sus representación en la Comisión de Gestión del Master en Software de Sistemas Distribuidos y Empotrados, asegurando la presencia de todas las áreas de conocimiento del centro. Participación en la elaboración de profesores expertos de diversos departamentos del centro a través de la Comisión Técnica del Máster. Estas reuniones se han desarrollado de forma puntual con la Comisión de Gestión del Máster y periódica con la Comisión Técnica del Máster.
- Ratificación por parte de los Consejos de Departamento y Junta de Escuela.
- Acuerdos con la Comisión Sectorial de titulaciones en Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones de la UPM, formada por la Facultad de Informática, la Escuela de Informática, la Escuela Superior de Ingeniería de Telecomunicaciones y la Escuela Técnica de Ingeniería de Telecomunicaciones.
- Por otra parte, en las consultas realizadas a grupos de estudiantes de tercer curso de la Ingeniería Técnica en Informática y del Grado en Ingeniería de Computadores se observa que los Sistemas Distribuidos tienen una amplia aceptación y demanda. Evidentemente, estas consultas han sido realizadas en momentos puntuales a lo largo del desarrollo del trabajo de elaboración de este documento.

En relación a los colectivos externos, las fuentes de información utilizadas han sido fundamentalmente la Web y un amplio conjunto de documentos consultados. De la Web se ha recogido información de másteres que, sobre materias afines, ofrecen diversas universidades nacionales e internacionales.

Una parte importante del procedimiento de consulta ha sido el examen exhaustivo de “proyectos tipo” que actualmente realizan las empresas en el ámbito de interés del máster. Este examen ha permitido realizar un perfil de competencias previo al diseño de las materias y asignaturas del máster. En las fases finales de la elaboración del máster se ha realizado una tabla de correspondencias entre “proyectos tipo” y asignaturas del máster para comprobar la adecuación del diseño realizado.

Por otro lado, se han contemplado procedimientos de consulta externos basados en entrevistas puntuales con:

- Profesores relacionados con los Sistemas Distribuidos externos a la EUI: Universidad Politécnica de Cataluña, Universidad Politécnica de Valencia, Universidad de Zaragoza, Universidad Rey Juan Carlos...
- El Gabinete de Estudios Sociológicos del Vicerrectorado de ordenación Académica y Planificación Estratégica de la UPM en relación a posteriores datos sobre el Estudio sobre inserción laboral de egresados de la UPM. Promoción 2005-2006 de abril 2010.

<http://www.upm.es/institucional/Docentes/CompromisoCalidad/EnlacesAccesoDocumentos>

3 COMPETENCIAS

El objetivo general del presente Máster Universitario es dotar a sus alumnos de una formación avanzada y especializada que les faculte para el desarrollo de sistemas informáticos distribuidos y empotrados.

En particular, los objetivos específicos son:

Objetivos específicos	
OB1	Dotar al alumno de la capacidad para proyectar, diseñar y desarrollar productos e instalaciones en el ámbito de los sistemas distribuidos y empotrados.
OB2	Dotar al alumno de la capacidad para generar soluciones innovadoras en el ámbito de los sistemas distribuidos y empotrados.
OB3	Dotar al alumno de la capacidad para implantar y mantener sistemas distribuidos y empotrados.
OB4	Capacitar al alumno para la dirección de proyectos de desarrollo e innovación de sistemas distribuidos y empotrados.

Las competencias que los estudiantes deben adquirir durante sus estudios han sido definidas teniendo en cuenta los aspectos fundamentales de igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres, igualdad de oportunidades y accesibilidad universal para las personas con discapacidad y los valores de una cultura democrática y de la paz.

Las competencias generales del título de Máster Universitario en Software de Sistemas Distribuidos y Empotrados han sido estructuradas en dos categorías. La primera incluye competencias generales que son comunes a todos los títulos oficiales de máster en el Estado Español (Reales Decretos 1393/2007 y 861/2010), o bien son comunes a los títulos oficiales de máster por la Universidad Politécnica de Madrid.

Competencias generales	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
CG1. Uso de la lengua inglesa.			X
CG2. Liderazgo de equipos.			X
CG3. Creatividad.			X
CG4. Organización y planificación.		X	
CG5. Gestión de la información.			X
CG6. Gestión económica y administrativa.		X	

CG7. Trabajo en contextos internacionales.			X
CG8. Trabajo en equipo.			X
CG9. Capacidad de análisis y síntesis.			X
CG10. Resolución de problemas.			X
CG11. Razonamiento crítico.			X
CG12. Aprendizaje autónomo, adaptación a nuevas situaciones y motivación por el desarrollo profesional permanente.			X
CG13. Iniciativa y capacidad emprendedora.			X
CG14. Motivación por la calidad.			X
CG15. Respeto al medio ambiente.			X

La segunda categoría establece las competencias específicas del título de Máster Universitario en Software de Sistemas Distribuidos y Empotrados. Estas competencias diferencian al título de cualquier otro Máster Universitario en Informática de la Universidad Politécnica de Madrid.

Competencias específicas	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
CE1. Capacidad para la integración de tecnologías y sistemas propios del software de Sistemas Distribuidos y Empotrados en contextos multidisciplinares.			X
CE2. Capacidad para la dirección de proyectos de desarrollo e innovación del ámbito de los Sistemas Distribuidos y Empotrados, en empresas y centros tecnológicos, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, y la calidad final de los productos.			X
CE3. Capacidad para modelar, diseñar, definir la arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener aplicaciones, redes, sistemas y servicios en el ámbito de los Sistemas Distribuidos y Empotrados.			X
CE4. Capacidad de comprender y saber aplicar el funcionamiento y organización de Internet, las tecnologías y protocolos de redes de nueva generación, los modelos de componentes, software intermediario y los			X

servicios.			
CE5. Capacidad para diseñar, desarrollar, gestionar y evaluar mecanismos de garantía de seguridad en el tratamiento y acceso a la información en un sistema de procesamiento local o distribuido.			X
CE6. Capacidad para diseñar y evaluar aplicaciones y sistemas basados en computación distribuida y para implantar sistemas operativos y servidores.			X
CE7. Capacidad de diseñar y desarrollar aplicaciones y servicios informáticos en sistemas móviles, de tiempo real, empujados y ubicuos.			X

La relación entre objetivos y competencias generales se describe en la siguiente tabla:

Competencias Generales	OB1	OB2	OB3	OB4
CG1		X		X
CG2				X
CG3	X	X		X
CG4				X
CG5				X
CG6				X
CG7		X		X
CG8	X	X	X	X
CG9	X	X		X
CG10	X	X	X	X
CG11	X	X	X	X
CG12	X	X	X	
CG13		X		X
CG14	X	X	X	X
CG15	X	X	X	X

La relación entre objetivos y competencias específicas se describe en la siguiente tabla:

Competencias específicas	OB1	OB2	OB3	OB4
CE1	X	X	X	X

CE2		X		X
CE3	X	X	X	X
CE4	X	X	X	
CE5	X	X	X	X
CE6	X	X	X	
CE7	X	X	X	

4 ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

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

El perfil de ingreso determina las características personales y académicas necesarias para que los estudiantes puedan seguir normalmente el desarrollo de los estudios del máster.

Como características personales son necesarias:

- La capacidad para el aprendizaje autónomo y la actualización de conocimientos en el área de la informática.
- Saber trabajar en situaciones con poca información y bajo presión, aportando nuevas ideas y siendo creativo.
- La capacidad de trabajo en un equipo, organizando, planificando, tomando decisiones, negociando y resolviendo conflictos, relacionándose, y criticando y haciendo autocrítica.
- La capacidad para tomar iniciativas y el espíritu emprendedor, el liderazgo y la capacidad para la dirección y la gestión de equipos y proyectos.
- Ser buen comunicador en diferentes lenguas, tanto de forma hablada como escrita, con público de procedencia diversa.

Como características académicas es necesario acreditar las competencias establecidas en el anexo II de la Resolución de 8 de junio de 2009, de la Secretaría General de Universidades (en el que se da publicidad al Acuerdo del Consejo de Universidades, por el que se establecen recomendaciones para la propuesta por las universidades de memorias de solicitud de títulos oficiales en los ámbitos de la Ingeniería Informática, Ingeniería Técnica Informática e Ingeniería Química), destacando particularmente las relativas a:

- Tecnología de computadores.
- Arquitectura de computadores.
- Programación.
- Sistemas Operativos.
- Redes de comunicaciones y servicios.
- Sistemas Distribuidos.
- Ingeniería del Software.

La difusión de información para que los alumnos potenciales tengan conocimiento relativo a la titulación y el centro se realizará, como viene siendo habitual en situaciones similares, mediante:

- Su publicación en plataformas Web de libre acceso:
<http://www.eui.upm.es>

<http://www.upm.es>

- Creación de un espacio Web dentro del dominio www.eui.upm.es independiente para la difusión de toda noticia relacionada con el título y su espacio profesional.
- Publicación en medios de comunicación tradicionales: cuñas radiofónicas de la UPM y de las titulaciones, periódicos, difusión de eventos a través de la plataforma de redes sociales, etc.
- Participación en los actos organizados por la UPM en la feria AULA y mailing a exalumnos de la Escuela.
- Documental realizado por el servicio de documentación de la UPM.
- Dotación de becas para la difusión de la imagen de la Escuela y los nuevos Planes de Estudio en diversos foros y promoción a través de merchandising (gorras, bolígrafos y mochilas).

El procedimiento de Publicación de la Información sobre las Titulaciones que imparte la Escuela Universitaria de Informática (PR-ES-2-004 del Sistema de Garantía Interna de Calidad de la Escuela Universitaria de Informática) especifica de forma detallada cómo se publicará la información sobre la titulación de Máster Universitario en Software de Sistemas Distribuidos y Empotrados.

Desde el momento en el que un alumno ha sido admitido en el Centro para cursar una de sus titulaciones se habilitará un mecanismo especial de acogida de estos en el centro. El programa de acogida comenzará a funcionar desde ese mismo momento, para recibir y presentar el centro a los alumnos de nuevo ingreso, antes de la fecha en que comienza su estancia en la Universidad, y continuará hasta la inmersión de estos alumnos en el programa de Tutorías y Mentorías.

La Escuela proponente cuenta con los siguientes procedimientos de acogida y orientación de los estudiantes de nuevo ingreso, para facilitar su incorporación a la Universidad y la titulación, definidos en el Sistema de Garantía Interna de Calidad de la Escuela Universitaria de Informática de la Universidad Politécnica de Madrid (SGIC-EUI). En ellos se determina las vías y requisitos de admisión de estudiantes, los procesos de acciones de acogida, el proceso de orientación profesional, de información previa a la matrícula, los procesos de publicación de información y los procesos de mentorización y tutorización.

- Procedimiento de Selección y Admisión (PR-CL-1-002).
- Procedimiento de Acciones de Acogida (PR-CL-2.1-001).
- Procedimiento de Orientación Profesional (PR-CL-2.5-002).
- Procedimiento de Publicación de la Información (PR-ES-2-004).
- Procedimiento de Proyecto mentor (PR-CL-2.1-003).
- Procedimiento de Tutorías (PR-CL-2.1-004).
- Procedimiento de Nivelación (PR-CL-2.1-002).
- Procedimiento de Atención Psicológica (PR-CL-2.1-005).

Finalmente, los procedimientos relacionados anteriormente y los descritos en el Sistema de Garantía Interna de Calidad garantiza la publicación de toda la información necesaria para

que los estudiantes que ingresen en este título dispongan de la información adecuada y actualizada de:

- Contenidos de asignaturas y su planificación docente.
- Fichas técnicas y Guías docentes.
- Profesores que las imparten y sus horarios de atención de tutorías.
- Calendario de exámenes.
- Vías de acceso a las distintas plataformas de tele-enseñanza.
- Etc.

4.2 Acceso y admisión

Los criterios de acceso y las condiciones o pruebas especiales de acceso al Máster Universitario en Software de Sistemas Distribuidos y Empotrados han sido establecidos a partir de los Reales Decretos 1393/2007 y 861/2010 y de las recomendaciones del Acuerdo del Consejo de Universidades para la propuesta de títulos oficiales de Grado y Máster en el ámbito de la Ingeniería Informática y son:

- Estar en posesión de un título universitario oficial, expedido en España o por una institución de educación del Espacio Europeo de Educación Superior, que faculte en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de Máster.
- Así mismo, podrán acceder los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior, sin necesidad de la homologación de sus títulos, previa comprobación por la Universidad de que aquellos acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles y que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de posgrado. El acceso por esta vía no implicará, en ningún caso, la homologación del título previo de que esté en posesión el interesado, ni su reconocimiento a otros efectos que el de cursar las enseñanzas de Máster.
- Asimismo, se permitirá el acceso al Máster cuando el interesado acredite, en su título de grado, haber cursado el módulo de formación básica, el módulo común a la rama y 48 créditos de los ofertados en el conjunto de los bloques de tecnología específica vinculados con el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática, de acuerdo con el presente acuerdo: Art. 4.2.2 en Resolución de 8 de junio de 2009 de la Secretaría General de Universidades.

Pruebas de Acceso

La Normativa de Acceso y Matriculación de la UPM establece (Capítulo V, artículo 49, punto 1) que si el número de plazas demandadas superara al de las ofertadas o si el Centro que imparte la titulación de Máster lo considera oportuno, el Vicerrectorado de Alumnos podrá autorizar la realización de una prueba específica en el calendario establecido en el Anexo 11 de dicha normativa. Desarrollando, en el resto del artículo, todo el procedimiento que se debe llevar a cabo, en el caso de realizarse dichas pruebas: publicación, criterios de calificación, publicación de listas y presentación de alegaciones. Así como los criterios de selección (Artículo 50).

Admisión

El órgano responsable de la admisión de alumnos en el Máster Universitario en Software de Sistemas Distribuidos y Empotrados corresponde a la Comisión Académica del título, cuya composición y atribuciones son detalladas en la sección 5.1.1 de esta memoria.

La selección y admisión de estudiantes se realizará de acuerdo con los siguientes conceptos y valoraciones:

- Formación:

Titulación	Puntuación
Graduado, Ingeniero o Licenciado en Informática	de 45 a 55 puntos
Ingeniero Técnico en Informática	de 35 a 45 puntos
Ingeniero o Licenciado en Ciencias Físicas o Matemáticas	de 15 a 35 puntos
Licenciado en Ciencias	de 5 a 15 puntos
Licenciado	de 1 a 5 puntos

Nota: Si un candidato tiene varias titulaciones se tendrá en cuenta la que le aporta más puntos.

- Expediente académico: de 20 a 30 puntos.
- Experiencia profesional en áreas relacionadas con el perfil de ingreso al título: de 5 a 15 puntos.
- Número de créditos de complementos formativos requeridos: de 5 a 15 puntos.
- Entrevistas que los candidatos podrán tener, si le son requeridas, con la Comisión Académica del Máster: de 0 a 10 puntos.

A cada candidato se le puntuará cada uno de los conceptos anteriores y se le asignará una calificación sumando todas las puntuaciones. Una vez realizado este proceso, se ordenarán los candidatos en orden decreciente de calificación y se admitirán en ese orden hasta completar el cupo de entrada establecido.

Como es natural, la admisión en el Máster no implicará, en ningún caso, la modificación de los efectos académicos ni profesionales que corresponden al título previo del que esté en posesión el interesado, ni su reconocimiento.

Complementos formativos:

Se requiere que el alumno que ingrese en este título oficial haya cursado estudios de nivel de grado o superior (graduado, ingeniero o licenciado). Si los estudios previos son de Ingeniería Informática accederán directamente al máster; debiendo cursar hasta 30 créditos de complementos formativos, en el caso de estudios de Ingeniería Técnica Informática. Si los estudios previos no son de Ingeniería Informática, la Comisión Académica del Máster

valorará la adecuación del perfil de los alumnos para su admisión en el máster y podrá especificar hasta un máximo de 60 créditos de complementos formativos.

El SGIC-EUI trata la definición de las vías y requisitos de admisión de estudiantes a través del "Proceso de identificación de perfiles y captación de estudiantes", PR-CL-1-001, y tiene previstos mecanismos adecuados y accesibles para la selección y admisión de alumnos en cualquiera de las Titulaciones del Centro a través del "Proceso de selección y admisión de estudiantes" (PR-CL-1-002), de información previa a la matriculación a través del "Proceso de acciones de acogida" (PR-CL-2.1-001), "Proceso de publicación de la información sobre las titulaciones que imparte la Escuela Universitaria de Informática" (PR-ES-2-004), "Proceso de mentorías" (PR-CL-2.1-003) y "Proceso de Tutorías" (PR-CL-2.1-004).

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

El SGIC-EUI tiene establecidos los sistemas de apoyo y orientación de los estudiantes una vez que se han matriculado en la Escuela:

- Procedimiento de orientación profesional (PR-CL-2.5-002).
- Procedimiento de Proyecto mentor (PR-CL-2.1-003).
- Procedimiento de Tutorías (PR-CL-2.1-004).
- Procedimiento de Atención Psicológica (PR-CL-2.1-005).

Además, se incluyen algunas acciones concretas para la orientación y apoyo a los estudiantes admitidos en el Máster:

- Plan de Tutorías curriculares: un tutor curricular asesorará al alumno a lo largo de su estancia en el Centro en cualquier cuestión relativa con su trayectoria curricular.
- Tutorías académicas: los profesores de las diversas materias que constituyen el Máster solventarán las dudas de cualquier alumno matriculado en sus materias facilitando su comprensión y sus posibilidades de evaluación positiva en la misma.
- Servicio de atención psicológica de la UPM.
- Cuenta de correo electrónico UPM. La forma de activación estará disponible en el servidor Web de la Universidad.
- Información sobre becas y ayudas al estudio, a través de la Subdirección de Ordenación Académica y de Relaciones Externas y de los servidores Web de la universidad y el centro.

4.4 Transferencia y reconocimiento de créditos: sistema propuesto por la Universidad

La Universidad Politécnica de Madrid ha aprobado su "Normativa de Reconocimiento y Transferencia de Créditos" en Consejo de Gobierno de fecha 26 de febrero de 2009. Dicha Normativa está accesible en [1].

Esta normativa establece la constitución de la Comisión de Reconocimiento y Transferencia de Créditos Europeos, la cual estará formada por el Vicerrector competente en materia de estudiantes que la presidirá, el Vicerrector competente en materia de

Ordenación Académica en los estudios oficiales de grado, el Vicerrector competente en materia de Posgrado y Doctorado, 3 directores o decanos de Escuelas o Facultades de la Universidad Politécnica de Madrid, elegidos por y entre ellos, un estudiante propuesto por la Delegación de Alumnos de la Universidad y el Secretario General, que realizará, a su vez, las labores de Secretario de la Comisión. Esta comisión, será la encargada de dar respuesta a las solicitudes de reconocimiento y transferencia de créditos, así como de las propuestas de complementos formativos, de las comisiones docentes de los centros. Para ello, de forma más concreta, se encarga a esta Comisión:

- Implantar, mantener y desarrollar las bases de datos que permitan resolver de forma ágil las solicitudes que tuvieran precedentes iguales.
- Solicitar, a través de las correspondientes Direcciones o Decanatos, informe de las Comisiones de Ordenación Académica de aquellas solicitudes de reconocimiento de créditos que no cuenten con precedentes iguales resueltos anteriormente.
- Elaborar y acordar las Resoluciones de Reconocimiento y Transferencia de Créditos, que serán firmadas por el Rector de la Universidad o, si este así lo delega, por el Presidente de la Comisión de Reconocimiento y Transferencia de Créditos.
- Proponer al Consejo de Dirección de la Universidad cuantas medidas ayuden a informar a los estudiantes sobre el proceso de reconocimiento de créditos que pudieran surgir en los procesos de reconocimiento y transferencia de créditos.

El Consejo de Gobierno de la Universidad establecerá los periodos de presentación de solicitudes para el reconocimiento y transferencia de créditos, así como el calendario para la resolución de los mismos y su posterior comunicación a las personas interesadas. En cualquier caso, las solicitudes deberán resolverse en un plazo inferior a los 3 meses desde la finalización del periodo de presentación de solicitudes.

4.5 Normas de permanencia: sistema propuesto por la Universidad

La Universidad Politécnica de Madrid ha aprobado su "Normativa de Permanencia" en Consejo de Gobierno. Dicha Normativa está accesible en [2]

4.6 Referencias

[1]http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado%20de%20Alumnos/Informacion/Normativa/normativa_recono_trans_creditos.pdf

[2]<http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado%20de%20Alumnos/Informacion/Normativa/NORMATIVA%20DE%20ACCESO%20Y%20MATRICULACI%C3%93N%20ANEXOS%202012-2013.pdf>

5 PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1 Estructura de las enseñanzas. Explicación general de la planificación del plan de estudios.

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

Tipo de materia	Créditos
Obligatorias	60
Prácticas en empresas (optativas, para la realización del Proyecto Fin de Máster)	30
Proyecto Fin de Máster (obligatoria)	30
CRÉDITOS TOTALES	90

Explicación general de la planificación del plan de estudios

El Máster Universitario en Software de Sistemas Distribuidos y Empotrados nace con un carácter de servicio para con los egresados de los títulos de Graduado en Ingeniería del Software y Graduado en Ingeniería de Computadores, así como para los de Graduado en Ingeniería Informática en sus diversas especializaciones y perfiles profesionales.

Este servicio se extiende también a los profesionales que, desarrollando su actividad en el ejercicio de la profesión de Informática, desean regresar a la Universidad para completar su especialización y así obtener una posición de ventaja en el sector.

El plan de estudios propuesto constará de 7 materias:

- **Materia 1: Sistemas Distribuidos.** Se aportan los conocimientos necesarios para que el alumno tenga una visión global de los sistemas distribuidos en general y de la administración, diseño y desarrollo software para este tipo de sistemas.
- **Materia 2: Sistemas Empotrados.** Se aportan los conocimientos necesarios para que el alumno tenga una visión global de los sistemas empotrados en general y de la administración, diseño y desarrollo software para este tipo de sistemas.
- **Materia 3: Sistemas Inalámbricos.** Se aportan los conocimientos necesarios para que el alumno tenga una visión global de los sistemas inalámbricos en general y, más concretamente, en lo referente a tecnologías Smartphone, tecnologías inalámbricas y smartcards.
- **Materia 4: Seguridad en Sistemas y Redes.** Se aportan los conocimientos en las metodologías existentes en el ámbito de la seguridad y prevención de ataques para redes de comunicaciones.
- **Materia 5: Ingeniería del Software de Sistemas.** Se aportan conocimientos sobre las metodologías existentes en el desarrollo de software para los sistemas

distribuidos y empotrados, incluyendo el proceso software, estandarización y normalización, arquitecturas y patrones de diseño entre otros temas.

- **Materia 6: Seminarios.** Conferencias y asignaturas cortas impartidas por especialistas en las diferentes materias del Máster en Software de Sistemas Distribuidos y Empotrados.
- **Materia 7: Proyecto Fin de Máster.** Ejercicio original, a realizar individualmente y defender ante un tribunal universitario, en el ámbito de los Sistemas Distribuidos y Empotrados, de naturaleza académica y profesional en el que se sintetizen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas o durante las prácticas en empresas.

Coordinación de las enseñanzas

El centro contará con una Comisión de Ordenación Académica del Máster y cuenta con una Subdirección específica de Investigación y Postgrado, que establecerán, gestionarán y verificarán los mecanismos adecuados para la coordinación docente de la titulación, tanto vertical como horizontal. La Comisión de Ordenación Académica de Máster se reunirá periódicamente para determinar las medidas a adoptar para resolver los posibles problemas de coordinación docente.

La Junta de Centro aprobó la composición y competencias de las Comisiones de Ordenación Académica de Máster (COAM) asociadas a los títulos de Máster Universitario regulados por los Reales Decretos 1393/2007 y 861/2010. Estas comisiones se coordinan entre sí a través de la Comisión de Ordenación Académica de Postgrado.

Por todo ello, las comisiones de coordinación de las enseñanzas del título de Máster Universitario presentado en esta memoria son la Comisión de Ordenación Académica de Postgrado (COAP) y la Comisión de Ordenación Académica del Máster Universitario en Software de Sistemas Distribuidos y Empotrados (COAMSSDE).

- **Comisión de Ordenación Académica de Postgrado (COAP).** Esta Comisión, regulada por los estatutos de la UPM, está presidida por el Director de la Escuela o persona en quien delegue y está compuesta por profesores representantes de los diferentes másteres en la proporción definida por la Junta de Escuela.
- **Comisión de Ordenación Académica del Máster Universitario en Software de Sistemas Distribuidos y Empotrados (COAMSSDE).** Esta comisión está constituida por el Presidente nombrado por el Director del Centro, representantes de los departamentos de entre los profesores que imparten docencia en el Máster, un representante por materia elegido por y de entre los profesores que imparten asignaturas de dicha materia, el secretario de la Comisión elegido de entre estos profesores y el Delegado o Subdelegado de alumnos de la titulación.

Los procedimientos necesarios para asegurar el correcto funcionamiento de estas comisiones forman parte del Sistema de Garantía Interna de Calidad del Centro y deben ser aprobados por Junta de Escuela para poder ser aplicados.

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

Dada la naturaleza de los estudios propuestos, la posibilidad de realizar parte del programa formativo en el extranjero es de la máxima importancia, tanto por el interés de las materias que puedan ofertarse en las titulaciones europeas en ingeniería de sistemas y otras del ámbito de la ingeniería informática, como por el desarrollo de las competencias de expresión oral y escrita en lengua inglesa y el reconocimiento de la multiculturalidad.

Dentro de varios programas marco de movilidad suscritos por la UPM, la Escuela Universitaria de Informática tiene firmados numerosos acuerdos bilaterales propios. Así, dentro del programa Erasmus colabora activamente con 25 universidades europeas.

País	Ciudad	Universidad de destino	Página web	Cod. Erasmus
Alemania	Augsburgo	Fachhochschule Augsburg	http://www.fh-augsburg.de/auslandsamt/	D Augsburg02
Alemania	Berlin	Fachhochschule für Technik und Wirtschaft	http://www.en.fhtw-berlin.de/	D Berlin14
Alemania	Düsseldorf	Heinrich Heine Universität Düsseldorf	http://www.uni-duesseldorf.de/home/Internationales/Englisch/index_html	D Dusseld01
Alemania	Friburgo	Albert-Ludwigs-Universität Freiburg	http://www.uni-freiburg.de/index_en.php	D Freiburg01
Alemania	Regensburg	Fachhochschule Regensburg	http://www.fh-regensburg.de/index.php-id=1712.html	D Regensb02
Alemania	Ulm	Fachhochschule Ulm	http://www.fh-neu-ulm.de/e/index.php	D Ulm02
Austria	Viena	Technische Universität Wien	http://www.tuwien.ac.at/tu_vieenna/	A Wien02
Bélgica	Gante	Universiteit Gent	http://www.ugent.be/en	B Gent01
Bélgica	Gante	University College Gent [Hogeschool]	http://international.hogent.be/	B Gent25
Bulgaria	Sofia	Technical University of Sofia	http://www.tu-plovdiv.bg/en/	Bg Sofia16
Dinamarca	Roskilde	Roskilde Universitetscenter	http://www.ruc.dk/ruc_en/	Dk Roskild01
Estonia	Talinn	Tallinn University of Technology	http://www.ttu.ee/?lang=en	Ee Tallinn04
Finlandia	Helsinki	Helsinki University of Technology [Teknillinen Korkeakoulu]	http://kva.tkk.fi/en/	Sf Espoo01
Finlandia	Espoo	EVTEK-Institute of Technology	http://www.evtek.fi/en/	Sf Espoo02
Finlandia	Joensuu	North Karelia Polytechnic	http://www.ncp.fi/english/default.htm	Sf Joensuu09
Francia	Chambery	Université de Savoie	http://www.univ-savoie.fr	F Chamber01
Francia	Lille	Université des Sciences et Technologies de Lille	http://ustl1.univ-lille1.fr/projetUstl/	F Lille01
Francia	Nantes	Ecole Nationale Supérieure des Mines de Nantes	http://webi.emn.fr/	F Nantes37

Grecia	Patras	University of Patras	http://www.ceid.upatras.gr/en/index.htm	G Patra01
Holanda	Groningen	Hanzhogeschool Groningen	http://www.hanze.nl/home/International	Nl Groning03
Polonia	Bialystok	Bialystok Technical University	http://www.pb.bialystok.pl/ http://www.pb.edu.pl/oldpb/socrates/guide.htm	Pl Bialyst01
Polonia	Lodz	Technical University of Lodz	http://www2.p.lodz.pl/en/index.htm	Pl Lodz02
Polonia	Poznan	Poznan University of Technology	http://www.cs.put.poznan.pl/	Pl Poznan02
Rep. Checa	Brno	Brno University of Technology	http://www.fit.vutbr.cz/	Cz Brno01
Reino Unido	Birmingham	Birmingham City University	http://www.bcu.ac.uk/	Uk Birming03

América Latina

A través del programa Magalhaes-Smile la EUI tiene suscritos acuerdos propios con cinco universidades de cinco países:

País	Ciudad	Universidad de destino	Página web
Argentina	Buenos Aires	Instituto Tecnológico de Buenos Aires	http://www.itba.edu.ar
Brasil	Sao Paulo	Universidad de Sao Paulo	http://www.usp.br
Chile	Santiago de Chile	Pontificia Universidad Católica de Chile	http://www.puc.cl
México	México D.F.	Universidad Nacional Autónoma de México	http://www.unam.mx
Perú	San Miguel	Pontificia Universidad Católica del Perú	http://pucp.edu.pe

Programas de movilidad compartidos

Los estudiantes de la EUI pueden optar a participar en otros acuerdos de movilidad como: LAE3 para la América Latina; o GE4; Global E3, ASE3 o Vulcanus vinculados a América del Norte y Asia y que son compartidos por toda la Politécnica.

Gestión de la movilidad internacional en la Escuela

20 años de experiencia del programa Sócrates-Erasmus, recientemente revisado y renombrado como Programa de Aprendizaje Permanente [Life Long Learning Programme] nos permiten usar su normativa como referente para cualquier otro programa de movilidad internacional.

Toda la información relativa a los programas y acuerdos internacionales que tiene suscritos la Escuela Universitaria de Informática está accesible a través de su página Web: http://www.eui.upm.es/internacional/programas_movilidad.

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

La descripción de los módulos se realizará utilizando una estructura de materias.

Todas ellas comparten una misma metodología de formación y unos mismos criterios de evaluación.

Se utilizará un sistema de gestión del aprendizaje on-line para todas las materias del Máster. La plataforma tecnológica elegida es Moodle (<http://moodle.org>) accesible y gestionada a través de los servicios del Rectorado de la UPM.

Las características mínimas disponibles en todas las materias dentro de la plataforma Moodle son:

- Documentación amplia de los conocimientos a impartir.
- Ejemplos básicos y representativos de los conceptos a transmitir.
- Test de evaluación teórico-práctico.
- Entrega de prácticas y/o ejercicios.
- Foro de materias para el intercambio de cuestiones referentes a temas especializados y relacionados con las materias del Máster.
- Enlaces al software necesario para el desarrollo de las diferentes actividades.

Metodología

En este apartado describiremos todos los aspectos metodológicos que se utilizarán en la impartición de las materias descritas.

Siguiendo el European Credit Transfer System (ECTS) y las recomendaciones de la Comisión Asesora para la Reforma de Planes de Estudios de la UPM, consideraremos que 1 crédito equivale a 27 horas de trabajo del alumno.

La metodología utilizada para la consecución de los objetivos planteados en la titulación de Máster Universitario en Software de Sistemas Distribuidos y Empotrados se fundamentará en dos pilares básicos:

- Exposición o clase magistral, con asistencia obligatoria. Eventualmente alguna de las clases magistrales podrá ser sustituida por conferencias expuestas por expertos externos. Con el fin de dinamizar la exposición, los docentes utilizarán algunas de las técnicas de aprendizaje desarrolladas para este fin como: Brainstorming, utilización de Mapas Conceptuales, técnica de la pregunta...
- Actividades teóricas y/o prácticas. Distinguiendo entre las centradas en el aprendizaje individual y las centradas en el trabajo en equipo, a través de la formación de pequeños grupos.

Se plantearán técnicas que garanticen una mayor implicación del alumno en su formación como el “estudio dirigido” y el “método de proyectos”. Se fomentará la creatividad de los alumnos planteando objetivos de resolución de problemas de gran complejidad, que requieren un planteamiento riguroso de análisis, síntesis y evaluación de resultados.

También se trabajará con el “estudio de casos”, enfrentando al estudiante a problemas concretos que le describen situaciones reales de la vida profesional. Etc.

Actividades

Las actividades se pueden realizar individualmente o en grupo. En ambos casos la metodología utilizada para el desarrollo de dichas actividades debe asegurar el aprendizaje de los estudiantes medido como la consecución de los objetivos enunciados para la materia. Las actividades que se describen a continuación no pretenden ser, ni mucho menos, una lista completa (ni exhaustiva) del conjunto de acciones que realiza un estudiante dentro o fuera del aula. Se acompaña una breve descripción de la actividad para delimitar su significado y ámbito de aplicación.

La **asistencia a clase** es la actividad más habitual entre nuestros estudiantes. El aula sigue siendo un punto de encuentro entre discentes y docentes y un elemento enriquecedor en el aprendizaje del estudiante, no solo para la adquisición de competencias específicas sino también de habilidades sociales. La **asistencia a conferencias** precisa que el estudiante asista a una o varias conferencias impartidas por profesores de reconocido prestigio y externos al Centro. Las conferencias deben versar sobre la materia de estudio y estar enfocadas a mostrar los últimos desarrollos y aplicaciones en la misma. El estudiante debe demostrar que ha asimilado los contenidos de la conferencia mediante la entrega de un producto (realizar un test al final de la conferencia, realizar un pequeño resumen, elaborar un informe más completo sobre el tema de la conferencia, realizar una presentación oral sobre algún aspecto de la conferencia, etc.)

La **tutoría universitaria** es una actividad de carácter formativo que se ocupa del desarrollo académico de los estudiantes y de su orientación profesional. La acción tutorial debe ocuparse de los aspectos académicos de los estudiantes, de la mejora de su rendimiento, de la ampliación de sus expectativas y, también, de su orientación profesional. La acción tutorial puede desarrollarse antes del inicio de los estudios universitarios (orientación sobre los estudios a emprender), durante los estudios (selección del currículo) y una vez finalizados los mismos (seguimiento de los egresados).

Las **prácticas de laboratorio** deben poner en práctica aspectos de la materia estudiados en forma teórica. Deben servir al estudiante para enfrentarse a problemas cuya solución requiere la síntesis y la aplicación de conocimientos previamente adquiridos.

El **análisis y resolución de problemas** hace referencia, no tanto a la resolución en sí del problema en cuestión, sino a que el estudiante aprenda a plantearse el problema, a seleccionar varias estrategias de resolución, a elaborar una o varias soluciones y a evaluar las diferentes alternativas.

La **elaboración de documentación** sobre la materia objeto de estudio tiene muy diversas implementaciones. Dicha documentación puede ir desde la elaboración de un glosario de términos de la asignatura, hasta la elaboración de transparencias sobre temas y epígrafes de la misma, propuesta de nuevos problemas, mini proyectos, baterías de problemas/test y sus soluciones, discusiones sobre soluciones a problemas, etc.

El **estudio individual** de la materia es seguramente una de las actividades más exigentes. Es conveniente que el estudiante genere algún tipo de resultado “visible” de ese estudio. Por ejemplo, se le puede pedir que genere una lista de preguntas sobre contenidos estudiados que no ha comprendido o que elabore un mapa conceptual sobre la materia estudiada. Es también interesante que el profesor proponga una serie de preguntas a las que el estudiante debería responder una vez estudiado el tema o epígrafe en cuestión.

En las **exposiciones orales** los estudiantes deben realizar una exposición al resto de la clase (y al profesor o profesores) de algún tema relacionado con la materia de estudio. El tiempo de exposición está acotado y tras éste viene un tiempo de preguntas y debate con el resto de compañeros. Antes de ejecutar esta actividad, el docente debe haber supervisado la corrección y calidad de la exposición. Después de la misma, el docente debe corregir errores (si los hubiere) y limitarse a conducir una discusión dirigida entre los estudiantes.

La **participación en foros** hace referencia a entrar en debates sobre temas de la materia objeto de estudio a través de una plataforma electrónica. El docente, o los propios estudiantes, pueden abrir “hilos” sobre temas que se estén estudiando.

El **proceso de evaluación** persigue obtener indicadores sobre el grado de aprendizaje de los estudiantes.

La **realización de un proyecto** es adecuada con la metodología de aprendizaje basada en proyectos. Dicho proyecto debe permitir al estudiante aunar los conocimientos que tenga sobre la materia para abordar la realización del proyecto.

Metodologías de aprendizaje

En el **aprendizaje basado en casos** se enfrenta al estudiante a un caso real que debe afrontar. Para ello debe realizar una búsqueda bibliográfica, selección de documentación, filtrado y síntesis de la misma. A partir de entonces el estudiante debe estudiar las diferentes estrategias con las que abordar el caso a resolver en función de las características del mismo y de la documentación estudiada. El profesor queda en un mero plano de asesor e inductor de las líneas de solución a analizar.

En el **aprendizaje basado en problemas** se trata de enfrentar a los grupos base (entre 3 y 5 estudiantes) con un conjunto de problemas sin que previamente tengan los conocimientos teóricos para resolverlos. Los grupos, orientados por el profesor, deben documentarse sobre los temas necesarios para abordar el problema. Durante la realización de estas sesiones los estudiantes tendrán que entregar ejercicios resueltos individualmente así como ejercicios resueltos en grupo.

En el **aprendizaje basado en proyectos**, el profesor (o los propios estudiantes) propone la realización de un proyecto. El profesor no explica, más bien supervisa las reuniones de los estudiantes y monitoriza el avance de los equipos. Lo más importante no es el tema en sí del proyecto sino el uso de un conjunto de conocimientos para aplicarlos a un proyecto real o ficticio. Los estudiantes deben analizar el problema, proponer y aplicar una solución y evaluar dicha solución. El producto final suele ser el proyecto, un informe escrito y una presentación oral.

El **aprendizaje cooperativo** es una estrategia en la que los estudiantes trabajan divididos en pequeños grupos en actividades de aprendizaje y son evaluados según la productividad del grupo. Las metas de los miembros del grupo están compartidas y cada individuo alcanza su objetivo sólo si también consiguen sus compañeros el suyo. El aprendizaje cooperativo se sustenta en cuatro principios: interdependencia positiva, exigibilidad individual, interacción cara a cara y uso adecuado de habilidades para trabajar en grupo.

La **clase magistral** sigue siendo uno de los métodos docentes más utilizados en la enseñanza universitaria. En comparación con otros métodos es más eficaz para la transmisión de información a grandes grupos de estudiantes, para facilitar la comprensión de conceptos complejos y para sintetizar fuentes diversas de información.

La **clase magistral participativa** hace alusión a la creación de grupos informales de aprendizaje cooperativo creados temporalmente para dar respuesta a cuestiones planteadas por el docente.

La **tutoría grupal** es el proceso de seguimiento de un grupo de alumnos con la finalidad de abrir un espacio de comunicación, conversación y orientación grupal, donde los alumnos tengan la posibilidad de revisar y discutir junto con su tutor temas que sean de su interés, inquietud, preocupación, así como también para mejorar el rendimiento académico, desarrollar hábitos de estudio, reflexión y convivencia social. Cada grupo acordará la cita con el profesor dentro de un rango de horarios preestablecido y es obligatoria la asistencia de todos los componentes del grupo.

Estrategias/métodos evaluadores

Para obtener **indicadores** sobre el **progreso** en el **aprendizaje** de nuestros estudiantes utilizamos pruebas de evaluación. Este conjunto de pruebas configura lo que ha venido a denominarse “evaluación continua”. Hay que reseñar que esta evaluación continua no excluye el clásico examen final; únicamente le resta “peso” dentro de la calificación final. De hecho, en la evaluación continua deben intervenir tantas pruebas y de tantos estilos distintos (estrategias evaluadoras) como considere necesario el docente para medir correctamente el aprendizaje del estudiante. Dichas estrategias evaluadoras deben ser lo más precisas y eficientes posibles. Precisas ya que deben determinar el grado (de 0 a 10) de aprendizaje del estudiante; eficientes, ya que su aplicación debe consumir el menor número de recursos del docente y del estudiante. Además, los métodos de evaluación para trabajos colectivos deben primar la responsabilidad individual y la interdependencia positiva.

Asistencia y participación en el aula. Con el cada vez más reducido número de estudiantes por aula, ahora estamos en condiciones de hacer un seguimiento personalizado de las actitudes y aptitudes de cada uno de ellos. Las nuevas metodologías docentes de aprendizaje activo implican una actitud activa del estudiante en el aula y su asistencia a todas las sesiones que se organicen en la misma. El profesor puede medir, subjetivamente, la implicación del estudiante en estas actividades y otorgarle una calificación por su participación en ellas.

Evaluación/coevaluación/autoevaluación de exposiciones orales. Las exposiciones orales son una actividad que también se puede evaluar. Junto con la evaluación de la propia exposición, el profesor puede también solicitar a los estudiantes que generen un informe escrito de lo expuesto. Los estudiantes pueden intervenir a la hora de calificar la exposición de sus compañeros (coevaluación). Para ello es preciso que tengan criterios objetivos y fácilmente aplicables. Una forma de hacerlo es utilizar una matriz de valoración analítica (rúbrica). Por supuesto, el estudiante también se puede evaluar utilizando esa matriz (autoevaluación).

Evaluación de actividades prácticas (laboratorios). Esta evaluación puede tener dos componentes. Por un lado se evalúa el proceso seguido para llegar al producto final. Por otro, se evalúa el producto final entregado.

Evaluación de los trabajos teóricos (problemas, mapas conceptuales, informes...). En este tipo de evaluación es necesario que los criterios de corrección sean públicos antes de iniciar la actividad. Esta publicidad siempre es conveniente ya que evita la parcialidad a la hora de evaluar. Se deben entregar los trabajos corregidos a los estudiantes, con las anotaciones pertinentes (feedback) de tal manera que rehagan/completan el trabajo para una próxima entrega. En función del número de entregas se puede crear un portafolio.

Evaluación de test (parciales o sumativos) y guiones. Los test son una prueba rápida y objetiva de medir el aprendizaje del estudiante. La única dificultad que presentan es su elaboración (que debe ser muy cuidadosa con el objeto de que las preguntas no presenten ambigüedades y se refieran a los aspectos más importantes de la materia). Cada test puede abarcar una parte de la materia o ser sumativos; es decir, el test actual contempla toda la materia impartida hasta el momento. Los guiones son preguntas cortas (a responder en un párrafo) que el profesor formula al final de la clase y que se refiere a algunas de las ideas principales trabajadas durante la sesión.

Exámenes escritos (parciales y finales). Estas son las estrategias evaluadoras más comúnmente utilizadas en el sistema universitario español. Incluso con un sistema de evaluación continuada estas estrategias pueden seguir siendo válidas. Los criterios de corrección deben publicarse inmediatamente después de finalizado el examen.

Listado de Materias

En este apartado se describe en forma de tabla cada una de las materias del plan de estudios. Para cada materia, se describen las asignaturas de que consta, las competencias generales y específicas que se alcanzan, los resultados de aprendizaje y su dedicación en créditos.

En la tabla siguiente se muestra el listado de materias con los créditos ECTS asignados a cada una de ellas.

Materia	Créditos ECTS
Sistemas Distribuidos	15
Sistemas Empotrados	15
Sistemas Inalámbricos:	15
Seguridad en Sistemas y Redes	6
Ingeniería del Software de Sistemas	6
Seminarios	3
Proyecto Fin de Máster	30
TOTAL:	90

En las páginas siguientes se desglosan, en una ficha individual, cada una de estas materias indicando sus contenidos, competencias, resultados de aprendizaje, metodología empleada, sistema de evaluación, etc.

Requisitos previos

Para la materia 7, Proyecto Fin de Máster, será requisito previo haber completado los 60 créditos obligatorios.

Para el resto de materias, no existen requisitos previos.

SISTEMAS DISTRIBUIDOS		1	
15 ECTS			
Duración y ubicación temporal	Primer semestre (asignatura 1 y asignatura 2) y segundo semestre (asignatura 3).		
Competencias y resultados del aprendizaje que adquiere el estudiante con dicha materia	<p>COMPETENCIAS GENERALES:</p> <p>CG1 (nivel 3), CG9 (nivel 3), CG10 (nivel 3), CG11 (nivel 3), CG12 (nivel 3) y CG14 (nivel 3).</p> <p>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:</p> <p>CE2 (nivel 3), CE3 (nivel 3), CE4 (nivel 3), CE5 (nivel 3), CE6 (nivel 3) y CE7 (nivel 3).</p> <p>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identifica y comprende los modelos y arquitecturas actuales de los sistemas distribuidos. 2. Identifica, comprende los algoritmos y protocolos utilizados en los sistemas distribuidos y en el nivel de aplicación de Internet. 3. Construye middlewares basados tanto en comunicación directa (RPC, ...) como en comunicación indirecta (multienvio, ...). 4. Construye sistemas de ficheros distribuidos. 5. Diseña algoritmos de sincronización y coordinación distribuidos. 6. Construye y administra soluciones basadas en protocolos y servicios del nivel de aplicaciones en Internet. 7. Construye servicios y aplicaciones distribuidas coherentes y disponibles ante fallos de datos y procesos. 8. Construye, configura e instala servicios web. 9. Construye soluciones distribuidas flexibles y escalables de calidad. 		
Asignaturas		Créditos	Carácter
	1. Sistemas distribuidos	6	Obligatoria
	2. Servicios y protocolos de aplicaciones en Internet	6	Obligatoria
	3. Sistemas distribuidos tolerantes a fallos	3	Obligatoria

<p>Breve descripción de contenidos de cada asignatura</p>	<p>Asignatura 1: Sistemas distribuidos Introducción. Comunicación directa: invocación remota y web services. Comunicación indirecta: multienvío, publicador/subscriptor, memoria compartida, colas de mensajes. Virtualización de redes y sistemas. Sistemas de ficheros distribuidos. Coordinación y acuerdo.</p> <p>Asignatura 2: Servicios y protocolos de aplicaciones en Internet Administración de redes. Comandos básicos. Servicios y protocolos: DHCP, Web, nombrado, multimedia, autenticación, analizadores. Aplicaciones: sockets, servidores web con PHP y con Java.</p> <p>Asignatura 3: Sistemas distribuidos tolerantes a fallos Fases de la tolerancia a fallos. Coherencia de procesos (salvaguardas). Coherencia de datos (transacciones). Disponibilidad de procesos (replicación de procesos). Disponibilidad de datos (replicación de datos).</p>																												
<p>Actividades formativas y Metodologías de Aprendizaje</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividad</th> <th>%</th> <th>Metodologías</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Asistencia a Clase</td> <td>18%</td> <td>Clase Magistral y Clase Magistral Participativa</td> </tr> <tr> <td>Prácticas en Laboratorio</td> <td>18%</td> <td>Aprendizaje basado en Problemas</td> </tr> <tr> <td>Estudio Individual</td> <td>36%</td> <td>Aprendizaje basado en casos</td> </tr> <tr> <td>Proceso de Evaluación</td> <td rowspan="2">2%</td> <td>Aprendizaje basado en Problemas</td> </tr> <tr> <td>Exposiciones Orales</td> <td>Aprendizaje basado en Proyectos y Aprendizaje Cooperativo</td> </tr> <tr> <td>Tutoría Universitaria</td> <td rowspan="2">5%</td> <td rowspan="2">Tutoría grupal y Aprendizaje Cooperativo</td> </tr> <tr> <td>Participación en Foros</td> </tr> <tr> <td>Análisis y Resolución de Problemas</td> <td rowspan="3">21%</td> <td>Aprendizaje basado en Problemas</td> </tr> <tr> <td>Elaboración de Documentación</td> <td>Aprendizaje basado en Casos</td> </tr> <tr> <td>Realización de un Proyecto</td> <td>Aprendizaje basado en Proyectos y Aprendizaje Cooperativo</td> </tr> </tbody> </table>	Actividad	%	Metodologías	Asistencia a Clase	18%	Clase Magistral y Clase Magistral Participativa	Prácticas en Laboratorio	18%	Aprendizaje basado en Problemas	Estudio Individual	36%	Aprendizaje basado en casos	Proceso de Evaluación	2%	Aprendizaje basado en Problemas	Exposiciones Orales	Aprendizaje basado en Proyectos y Aprendizaje Cooperativo	Tutoría Universitaria	5%	Tutoría grupal y Aprendizaje Cooperativo	Participación en Foros	Análisis y Resolución de Problemas	21%	Aprendizaje basado en Problemas	Elaboración de Documentación	Aprendizaje basado en Casos	Realización de un Proyecto	Aprendizaje basado en Proyectos y Aprendizaje Cooperativo
Actividad	%	Metodologías																											
Asistencia a Clase	18%	Clase Magistral y Clase Magistral Participativa																											
Prácticas en Laboratorio	18%	Aprendizaje basado en Problemas																											
Estudio Individual	36%	Aprendizaje basado en casos																											
Proceso de Evaluación	2%	Aprendizaje basado en Problemas																											
Exposiciones Orales		Aprendizaje basado en Proyectos y Aprendizaje Cooperativo																											
Tutoría Universitaria	5%	Tutoría grupal y Aprendizaje Cooperativo																											
Participación en Foros																													
Análisis y Resolución de Problemas	21%	Aprendizaje basado en Problemas																											
Elaboración de Documentación		Aprendizaje basado en Casos																											
Realización de un Proyecto		Aprendizaje basado en Proyectos y Aprendizaje Cooperativo																											
<p>Sistema de Evaluación</p>	<table border="1"> <tr> <td>Estrategia Evaluadora</td> <td>%</td> </tr> </table>	Estrategia Evaluadora	%																										
Estrategia Evaluadora	%																												

	Asistencia y participación en el aula	0%
	Evaluación de Actividades Prácticas	40%
	Evaluación de Test	0%
	Evaluación de Trabajos Teóricos	60%
	Evaluación de Exposiciones Orales	
	Exámenes	

SISTEMAS EMPOTRADOS		2	
15 ECTS			
Duración y ubicación temporal	Primer semestre (asignatura 1) y segundo semestre (asignatura 2 y asignatura 3)		
Competencias y resultados del aprendizaje que adquiere el estudiante con dicha materia	<p>COMPETENCIAS GENERALES:</p> <p>CG1 (nivel 3), CG2 (nivel 3), CG4 (nivel 2), CG8 (nivel 3), CG9 (nivel 3), CG10 (nivel 3), CG14 (nivel 3), CG15 (nivel 3).</p> <p>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:</p> <p>CE1 (nivel 3), CE3 (nivel 3), CE4 (nivel 3), CE5 (nivel 3), CE7 (nivel 3).</p> <p>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El alumno adquiere la capacidad de plantear e intervenir en cualquiera de las etapas del ciclo de vida del software de un sistema empotrado. 2. El alumno entiende las ventajas e inconvenientes del acondicionamiento de señal digital y el acondicionamiento de señal analógico. 3. El alumno conoce y comprende los métodos más relevantes de planificación de sistemas de tiempo real, centralizados y distribuidos. 4. El alumno es capaz de realizar un análisis que permita determinar si los procesos de un sistema centralizado o distribuido cumplen sus restricciones de tiempo real. 5. El alumno adquiere la capacidad de desarrollar sistemas informáticos en los que deben realizarse actividades de control utilizando técnicas de soft computing. 6. El alumno adquiere los conocimientos necesarios sobre las diferentes arquitecturas habituales en Soft Computing de aplicación en sistemas empotrados. 		
Asignaturas		Créditos	Carácter
	Sistemas empotrados	6	Obligatoria
	Tiempo real	6	Obligatoria
	Sistemas de control	3	Obligatoria

<p>Breve descripción de contenidos de cada asignatura</p>	<p>Asignatura: Sistemas empuotrados. Introducción a los sistemas embarcados. Microcontroladores y procesadores digitales de señal. Lógica reconfigurable. Eficiencia energética. Estándares de desarrollo. Adquisición de datos mediante tarjetas de adquisición. Conexiones de redes de tiempo real (CAN).</p> <p>Asignatura: Tiempo real. Introducción. Planificabilidad de sistemas de tiempo real centralizados. Planificabilidad de sistemas de tiempo real distribuidos. Programación concurrente y de tiempo real en ADA. Redes de tiempo real (CAN bus, Profibus, etc.)</p> <p>Asignatura: Sistemas de control. Introducción y soporte matemático básico. Modelado de sistemas. Métodos clásicos de diseño de microcontroladores. Introducción al Soft Computing.</p>																												
<p>Actividades formativas y Metodologías de Aprendizaje</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividad</th> <th>%</th> <th>Metodologías</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Asistencia a Clase</td> <td>25%</td> <td>Clase Magistral y Clase Magistral Participativa</td> </tr> <tr> <td>Prácticas en Laboratorio</td> <td>15%</td> <td>Aprendizaje basado en Problemas</td> </tr> <tr> <td>Estudio Individual</td> <td>20%</td> <td>Aprendizaje basado en casos</td> </tr> <tr> <td>Proceso de Evaluación</td> <td rowspan="2">20%</td> <td>Aprendizaje basado en Problemas</td> </tr> <tr> <td>Exposiciones Orales</td> <td>Aprendizaje basado en Proyectos y Aprendizaje Cooperativo</td> </tr> <tr> <td>Tutoría Universitaria</td> <td rowspan="2">5%</td> <td rowspan="2">Tutoría grupal y Aprendizaje Cooperativo</td> </tr> <tr> <td>Participación en Foros</td> </tr> <tr> <td>Análisis y Resolución de Problemas</td> <td rowspan="3">15%</td> <td>Aprendizaje basado en Problemas</td> </tr> <tr> <td>Elaboración de Documentación</td> <td>Aprendizaje basado en Casos</td> </tr> <tr> <td>Realización de un Proyecto</td> <td>Aprendizaje basado en Proyectos y Aprendizaje Cooperativo</td> </tr> </tbody> </table>	Actividad	%	Metodologías	Asistencia a Clase	25%	Clase Magistral y Clase Magistral Participativa	Prácticas en Laboratorio	15%	Aprendizaje basado en Problemas	Estudio Individual	20%	Aprendizaje basado en casos	Proceso de Evaluación	20%	Aprendizaje basado en Problemas	Exposiciones Orales	Aprendizaje basado en Proyectos y Aprendizaje Cooperativo	Tutoría Universitaria	5%	Tutoría grupal y Aprendizaje Cooperativo	Participación en Foros	Análisis y Resolución de Problemas	15%	Aprendizaje basado en Problemas	Elaboración de Documentación	Aprendizaje basado en Casos	Realización de un Proyecto	Aprendizaje basado en Proyectos y Aprendizaje Cooperativo
Actividad	%	Metodologías																											
Asistencia a Clase	25%	Clase Magistral y Clase Magistral Participativa																											
Prácticas en Laboratorio	15%	Aprendizaje basado en Problemas																											
Estudio Individual	20%	Aprendizaje basado en casos																											
Proceso de Evaluación	20%	Aprendizaje basado en Problemas																											
Exposiciones Orales		Aprendizaje basado en Proyectos y Aprendizaje Cooperativo																											
Tutoría Universitaria	5%	Tutoría grupal y Aprendizaje Cooperativo																											
Participación en Foros																													
Análisis y Resolución de Problemas	15%	Aprendizaje basado en Problemas																											
Elaboración de Documentación		Aprendizaje basado en Casos																											
Realización de un Proyecto		Aprendizaje basado en Proyectos y Aprendizaje Cooperativo																											

Sistema de Evaluación	Estrategia Evaluadora	%
	Asistencia y participación en el aula	2%
	Evaluación de actividades prácticas individuales	15%
	Evaluación de exámenes parciales	40%
	Evaluación de prácticas de laboratorio	30%
	Evaluación de exposiciones orales	8%
	Evaluación de trabajos de excelencia	5%

SISTEMAS INALÁMBRICOS		3	
15 ECTS			
Duración y ubicación temporal	Primer semestre (asignatura 1), segundo semestre (asignaturas 2 y 3).		
Competencias y resultados del aprendizaje que adquiere el estudiante con dicha materia	<p>COMPETENCIAS GENERALES:</p> <p>CG3 (nivel 3), CG5 (nivel 3), CG8 (nivel 3), CG10 (nivel 3), CG11 (nivel 3), CG12 (nivel 3) y CG15 (nivel 2).</p> <p>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:</p> <p>CE1 (nivel 3), CE3 (nivel 3), CE4 (nivel 3), CE5 (nivel 3), CE6 (nivel 3) y CE7 (nivel 3).</p> <p>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identifica, comprende y analiza los protocolos y las tecnologías de las redes inalámbricas presentes en la actualidad. 2. Desarrolla proyectos informáticos orientados a una plataforma tipo smartphone. Conoce las diferentes arquitecturas software disponibles para desarrollar aplicaciones para smartphone. 3. Conoce y diseña aplicaciones para smarcard. Configura aplicaciones que utilizan smarcard para aplicaciones de autenticación, tarificación y almacenamiento de datos confidenciales. 		
Asignaturas		Créditos	Carácter
	1. Redes Inalámbricas	6	Obligatoria
	2. Programación Avanzada de Smartphones	6	Obligatoria
	2. Aplicaciones para SmartCards	3	Obligatoria
Breve descripción de contenidos de cada asignatura	<p>Asignatura 1: Redes Inalámbricas Redes inalámbricas WiFi. 802.11. Redes WPAN: Bluetooth, 802.15.4, Zigbee. Redes Metropolitanas de acceso inalámbrico: WIMAX, 802.16. Telefonía móvil y redes celulares (2G, 3G y 4G): UMTS y LTE.</p> <p>Asignatura 2: Programación Avanzada de Smartphones Introducción a la computación ubicua. Programación de APIs específicas. Servicios en red. Desarrollo de proyectos avanzados Smartphone.</p> <p>Asignatura 3: Aplicaciones para Smartcards Tipos de Smarcards. Estandarización. Sistemas operativos para smartcards. Fundamentos de seguridad. Transmisión de datos sin</p>		

	contacto (RFID). Protocolo NCF. Normalización y aplicaciones NCF. Tarjetas mixtas. Aplicaciones para identificación. Java cards. Casos prácticos.																														
Actividades formativas y Metodologías de Aprendizaje	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividad</th> <th>%</th> <th>Metodologías</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Asistencia a Clase</td> <td>18%</td> <td>Clase Magistral y Clase Magistral Participativa</td> </tr> <tr> <td>Prácticas en Laboratorio</td> <td>20%</td> <td>Aprendizaje basado en Problemas</td> </tr> <tr> <td>Estudio Individual</td> <td>20%</td> <td>Aprendizaje basado en casos</td> </tr> <tr> <td>Proceso de Evaluación</td> <td rowspan="2">2%</td> <td>Aprendizaje basado en Problemas</td> </tr> <tr> <td>Exposiciones Orales</td> <td>Aprendizaje basado en Proyectos y Aprendizaje Cooperativo</td> </tr> <tr> <td>Tutoría Universitaria</td> <td rowspan="2">5%</td> <td rowspan="2">Tutoría grupal y Aprendizaje Cooperativo</td> </tr> <tr> <td>Participación en Foros</td> </tr> <tr> <td>Análisis y Resolución de Problemas</td> <td rowspan="3">35%</td> <td>Aprendizaje basado en Problemas</td> </tr> <tr> <td>Elaboración de Documentación</td> <td>Aprendizaje basado en Casos</td> </tr> <tr> <td>Realización de un Proyecto</td> <td>Aprendizaje basado en Proyectos y Aprendizaje Cooperativo</td> </tr> </tbody> </table>	Actividad	%	Metodologías	Asistencia a Clase	18%	Clase Magistral y Clase Magistral Participativa	Prácticas en Laboratorio	20%	Aprendizaje basado en Problemas	Estudio Individual	20%	Aprendizaje basado en casos	Proceso de Evaluación	2%	Aprendizaje basado en Problemas	Exposiciones Orales	Aprendizaje basado en Proyectos y Aprendizaje Cooperativo	Tutoría Universitaria	5%	Tutoría grupal y Aprendizaje Cooperativo	Participación en Foros	Análisis y Resolución de Problemas	35%	Aprendizaje basado en Problemas	Elaboración de Documentación	Aprendizaje basado en Casos	Realización de un Proyecto	Aprendizaje basado en Proyectos y Aprendizaje Cooperativo		
	Actividad	%	Metodologías																												
	Asistencia a Clase	18%	Clase Magistral y Clase Magistral Participativa																												
	Prácticas en Laboratorio	20%	Aprendizaje basado en Problemas																												
	Estudio Individual	20%	Aprendizaje basado en casos																												
	Proceso de Evaluación	2%	Aprendizaje basado en Problemas																												
	Exposiciones Orales		Aprendizaje basado en Proyectos y Aprendizaje Cooperativo																												
	Tutoría Universitaria	5%	Tutoría grupal y Aprendizaje Cooperativo																												
	Participación en Foros																														
	Análisis y Resolución de Problemas	35%	Aprendizaje basado en Problemas																												
	Elaboración de Documentación		Aprendizaje basado en Casos																												
Realización de un Proyecto	Aprendizaje basado en Proyectos y Aprendizaje Cooperativo																														
Sistema de Evaluación	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Estrategia Evaluadora</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Asistencia y participación en el aula</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>Evaluación de Actividades Prácticas</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td>Evaluación de Test</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td>Evaluación de Trabajos Teóricos</td> <td rowspan="3">25%</td> </tr> <tr> <td>Evaluación de Exposiciones Orales</td> </tr> <tr> <td>Exámenes</td> </tr> </tbody> </table>	Estrategia Evaluadora	%	Asistencia y participación en el aula	10%	Evaluación de Actividades Prácticas	50%	Evaluación de Test	15%	Evaluación de Trabajos Teóricos	25%	Evaluación de Exposiciones Orales	Exámenes																		
	Estrategia Evaluadora	%																													
	Asistencia y participación en el aula	10%																													
	Evaluación de Actividades Prácticas	50%																													
	Evaluación de Test	15%																													
	Evaluación de Trabajos Teóricos	25%																													
	Evaluación de Exposiciones Orales																														
Exámenes																															

SEGURIDAD EN SISTEMAS Y REDES			4
6 ECTS			
Duración y ubicación temporal	Segundo semestre		
Competencias y resultados del aprendizaje que adquiere el estudiante con dicha materia	<p>COMPETENCIAS GENERALES: CG5 (nivel 3) y CG9 (nivel 3).</p> <p>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE1 (nivel 3), CE2 (nivel 3), CE3 (nivel 3), CE5 (nivel 3), CE6 (nivel 3), CE7 (nivel 3).</p> <p>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Entiende y aplica los diferentes sistemas de cifrado. 2. Genera y crea todas las estructuras de una PKI. 3. Configura adecuadamente servidores web seguros con soporte de cifrado con el protocolo SSL/TLS. 4. Comprende los mecanismos de seguridad en redes WIFI. 5. Dimensiona y configura adecuadamente el sistema de seguridad de una red WIFI, tanto en modo Empresarial como SOHO o Ad hoc. 6. Conoce y aplica las técnicas de seguridad para dispositivos móviles frente a los ataques a éstos. 7. Comprende las características de seguridad de un sistema cortafuegos. 8. Diseña un sistema de defensa de barrera, incorporando herramientas de detección de intrusos. 9. Configura y dimensiona redes privadas virtuales. 10. Conoce y aplica las técnicas de defensa frente a ataques hacking. 11. Audita redes desde el punto de vista de la defensa y seguridad frente ataques, tanto internos como externos. 		
Asignaturas		Créditos	Carácter
	Seguridad en Sistemas y Redes	6	Obligatoria

<p>Breve descripción de contenidos de cada asignatura</p>	<p>Asignatura : Seguridad en Sistemas y Redes</p> <p>Criptografía aplicada. Protocolo TLS. Seguridad en redes WIFI. Seguridad en redes WIFI empresariales y SOHO. Seguridad en redes Ad hoc. Seguridad en dispositivos móviles. Seguridad en la red y en el acceso. Cortafuegos. Topologías. Sistemas IDS. Sistemas IPS. Gestores de información de seguridad en Redes. Redes privadas virtuales. Túneles. OpenVPN. Hacking y prevención de ataques.</p>																												
<p>Actividades formativas y Metodologías de Aprendizaje</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividad</th> <th>%</th> <th>Metodologías</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Asistencia a Clase</td> <td>20%</td> <td>Clase Magistral y Clase Magistral Participativa</td> </tr> <tr> <td>Prácticas en Laboratorio</td> <td>20%</td> <td>Aprendizaje basado en Problemas</td> </tr> <tr> <td>Estudio Individual</td> <td>20%</td> <td>Aprendizaje basado en casos</td> </tr> <tr> <td>Proceso de Evaluación</td> <td rowspan="2">20%</td> <td>Aprendizaje basado en Problemas</td> </tr> <tr> <td>Exposiciones Orales</td> <td>Aprendizaje basado en Proyectos y Aprendizaje Cooperativo</td> </tr> <tr> <td>Tutoría Universitaria</td> <td rowspan="2">5%</td> <td rowspan="2">Tutoría grupal y Aprendizaje Cooperativo</td> </tr> <tr> <td>Participación en Foros</td> </tr> <tr> <td>Análisis y Resolución de Problemas</td> <td rowspan="3">15%</td> <td>Aprendizaje basado en Problemas</td> </tr> <tr> <td>Elaboración de Documentación</td> <td>Aprendizaje basado en Casos</td> </tr> <tr> <td>Realización de un Proyecto</td> <td>Aprendizaje basado en Proyectos y Aprendizaje Cooperativo</td> </tr> </tbody> </table>	Actividad	%	Metodologías	Asistencia a Clase	20%	Clase Magistral y Clase Magistral Participativa	Prácticas en Laboratorio	20%	Aprendizaje basado en Problemas	Estudio Individual	20%	Aprendizaje basado en casos	Proceso de Evaluación	20%	Aprendizaje basado en Problemas	Exposiciones Orales	Aprendizaje basado en Proyectos y Aprendizaje Cooperativo	Tutoría Universitaria	5%	Tutoría grupal y Aprendizaje Cooperativo	Participación en Foros	Análisis y Resolución de Problemas	15%	Aprendizaje basado en Problemas	Elaboración de Documentación	Aprendizaje basado en Casos	Realización de un Proyecto	Aprendizaje basado en Proyectos y Aprendizaje Cooperativo
Actividad	%	Metodologías																											
Asistencia a Clase	20%	Clase Magistral y Clase Magistral Participativa																											
Prácticas en Laboratorio	20%	Aprendizaje basado en Problemas																											
Estudio Individual	20%	Aprendizaje basado en casos																											
Proceso de Evaluación	20%	Aprendizaje basado en Problemas																											
Exposiciones Orales		Aprendizaje basado en Proyectos y Aprendizaje Cooperativo																											
Tutoría Universitaria	5%	Tutoría grupal y Aprendizaje Cooperativo																											
Participación en Foros																													
Análisis y Resolución de Problemas	15%	Aprendizaje basado en Problemas																											
Elaboración de Documentación		Aprendizaje basado en Casos																											
Realización de un Proyecto		Aprendizaje basado en Proyectos y Aprendizaje Cooperativo																											
<p>Sistema de Evaluación</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Estrategia Evaluadora</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Asistencia y participación en el aula</td> <td>5%</td> </tr> <tr> <td>Evaluación de actividades prácticas individuales</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td>Evaluación de exámenes parciales</td> <td>40%</td> </tr> </tbody> </table>	Estrategia Evaluadora	%	Asistencia y participación en el aula	5%	Evaluación de actividades prácticas individuales	15%	Evaluación de exámenes parciales	40%																				
Estrategia Evaluadora	%																												
Asistencia y participación en el aula	5%																												
Evaluación de actividades prácticas individuales	15%																												
Evaluación de exámenes parciales	40%																												

	Evaluación de prácticas de laboratorio	10%
	Evaluación de exposiciones orales	25%
	Evaluación de trabajos de excelencia	5%

INGENIERÍA DEL SOFTWARE DE SISTEMAS		5	
6 ECTS			
Duración y ubicación temporal	Primer semestre		
Competencias y resultados del aprendizaje que adquiere el estudiante con dicha materia	<p>COMPETENCIAS GENERALES: CG2 (nivel 3), CG3 (nivel 3), CG4 (nivel 2)</p> <p>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE2 (nivel 3), CE3 (nivel 3), CE7 (nivel 3)</p> <p>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Selecciona y razona la selección de una metodología de desarrollo dado un problema en el dominio del software para sistemas. 2. Desarrolla la aplicación siguiendo las pautas especificadas por la metodología seleccionada. 3. Selecciona y razona la selección de un estilo (o estilos) arquitectónico(s) para soportar una aplicación que da solución a un problema en el dominio del software para sistemas. 4. Elabora la descripción arquitectónica de un sistema, dado el estilo seleccionado. Describe cada elemento arquitectónico en un ADL dado. 5. Selecciona y aplica los patrones arquitectónicos adecuados a los problemas recurrentes descritos en la especificación del problema a resolver. 6. Utiliza técnicas de transformación de modelos para el desarrollo software de sistemas. 7. Selecciona y usa el formalismo adecuado para describir el sistema software desarrollado incluyendo los aspectos concurrente y distribuido. 		
Asignaturas	Ingeniería del Software de Sistemas	Créditos	Carácter
		6	Obligatoria

<p>Breve descripción de contenidos de cada asignatura</p>	<p>Asignatura 1: Ingeniería del Software de Sistemas</p> <p>Introducción. Ciclos de vida. Metodologías de desarrollo. Arquitectura software y patrones arquitectónicos. MDD & MDA. Representación: métodos informales, semiformales y formales. Redes de Petri. OCL 2. SYSML. The UML Profile for MARTE. Aspectos de desarrollo software para sistemas embarcados y de tiempo real.</p>															
<p>Actividades formativas y Metodologías de Aprendizaje</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="507 741 884 797">Actividad</th> <th data-bbox="884 741 979 797">%</th> <th data-bbox="979 741 1358 797">Metodologías</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="507 797 884 846">Estudio individual</td> <td data-bbox="884 797 979 846">20%</td> <td data-bbox="979 797 1358 846">Clase magistral participativa</td> </tr> <tr> <td data-bbox="507 846 884 898">Estudio en grupo</td> <td data-bbox="884 846 979 898">20%</td> <td data-bbox="979 846 1358 898">Aprendizaje cooperativo</td> </tr> <tr> <td data-bbox="507 898 884 949">Prácticas de laboratorio</td> <td data-bbox="884 898 979 949">30%</td> <td data-bbox="979 898 1358 949">Aprendizaje cooperativo</td> </tr> <tr> <td data-bbox="507 949 884 1001">Realización de un Proyecto</td> <td data-bbox="884 949 979 1001">30%</td> <td data-bbox="979 949 1358 1001">Aprendizaje cooperativo</td> </tr> </tbody> </table>	Actividad	%	Metodologías	Estudio individual	20%	Clase magistral participativa	Estudio en grupo	20%	Aprendizaje cooperativo	Prácticas de laboratorio	30%	Aprendizaje cooperativo	Realización de un Proyecto	30%	Aprendizaje cooperativo
Actividad	%	Metodologías														
Estudio individual	20%	Clase magistral participativa														
Estudio en grupo	20%	Aprendizaje cooperativo														
Prácticas de laboratorio	30%	Aprendizaje cooperativo														
Realización de un Proyecto	30%	Aprendizaje cooperativo														
<p>Sistema de Evaluación</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="507 1155 1161 1211">Estrategia Evaluadora</th> <th data-bbox="1161 1155 1273 1211">%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="507 1211 1161 1263">Cuestiones cortas/test</td> <td data-bbox="1161 1211 1273 1263">40%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="507 1263 1161 1314">Evaluación de actividades prácticas</td> <td data-bbox="1161 1263 1273 1314">30%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="507 1314 1161 1366">Evaluación del proyecto</td> <td data-bbox="1161 1314 1273 1366">30%</td> </tr> </tbody> </table>	Estrategia Evaluadora	%	Cuestiones cortas/test	40%	Evaluación de actividades prácticas	30%	Evaluación del proyecto	30%							
Estrategia Evaluadora	%															
Cuestiones cortas/test	40%															
Evaluación de actividades prácticas	30%															
Evaluación del proyecto	30%															

SEMINARIOS 3 ECTS		6	
Duración y ubicación temporal	Primer semestre		
Competencias y resultados del aprendizaje que adquiere el estudiante con dicha materia	COMPETENCIAS GENERAL ES: CG5 (nivel 3), CG6 (nivel 2). COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE2 (nivel 3) .CE5 (nivel 3). RESULTADOS DEL APRENDIZAJE: <ol style="list-style-type: none"> Adquirir los conocimientos adicionales en el ámbito de los sistemas distribuidos y empotrados. Conocer el estado del arte actualizado en el ámbito de los sistemas distribuidos y empotrados. 		
Asignaturas		Créditos	Carácter
	1. Seminarios	3	Obligatoria
Breve descripción de contenidos de cada asignatura	Asignatura 1: Seminarios: Conferencias impartidas por especialistas en las diferentes materias del Master en sistemas distribuidos y empotrados. La oferta para el primer curso académico será en temas de simulación y control.		
Actividades formativas y Metodologías de Aprendizaje	Actividad	%	Metodologías
	Asistencia a Clase	80%	Clase Magistral y Clase Magistral Participativa
	Proceso de Evaluación	10%	Aprendizaje basado en Casos
	Exposiciones Orales		Aprendizaje basado en Proyectos y Aprendizaje Cooperativo
	Análisis y Resolución de Problemas	10%	Aprendizaje basado en Problemas
	Elaboración de Documentación		Aprendizaje basado en Casos
Sistema de Evaluación	Estrategia Evaluadora		%

	Evaluación de Trabajos Teóricos Evaluación de Exposiciones Orales	100%	
--	--	------	--

PROYECTO FIN DE MÁSTER			7						
30 ECTS									
Duración y ubicación temporal	Tercer semestre.								
Competencias y resultados del aprendizaje que adquiere el estudiante con dicha materia	<p>COMPETENCIAS GENERAL ES: CG1 (nivel 3), CG3 (nivel 3), CG4 (nivel 2), CG5 (nivel 3), CG6 (nivel 2), CG7 (nivel 3), CG9 (nivel 3), CG10 (nivel 3), CG11 (nivel 3), CG12 (nivel 3), CG13 (nivel 3), CG14 (nivel 3), CG15 (nivel 3).</p> <p>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CE1 (nivel 3), CE2 (nivel 3), CE3 (nivel 3), CE4 (nivel 3), CE5 (nivel 3), CE6 (nivel 3), CE7 (nivel 3).</p> <p>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identifica, comprende y aplica las tareas, roles y metodologías en el ámbito del desarrollo de software para sistemas distribuidos y empotrados. 2. Construye modelos de requisitos, análisis y diseño para el desarrollo de aplicaciones para los sistemas distribuidos y empotrados. 3. Construye y ejecuta el plan de pruebas para el desarrollo de software sistemas distribuidos y empotrados. 4. Gestiona el proyecto y al equipo de desarrollo de software de sistemas distribuidos y empotrados. 5. Gestiona el mantenimiento del software de sistemas distribuidos y empotrados. 6. Desarrolla completamente un proyecto de software de sistemas distribuidos y empotrados. 7. Presenta y defiende con profesionalidad su proyecto ante un público especializado. 								
Asignaturas		Créditos	Carácter						
	1. Proyecto Fin de Máster	30	Obligatoria						
Breve descripción de contenidos de cada asignatura	Asignatura 1: Proyecto Fin de Máster: Ejercicio original, a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario, en el ámbito del software de sistemas distribuidos y empotrados de naturaleza académica y profesional en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas o durante prácticas en empresas.								
Actividades formativas y Metodologías de	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividad</th> <th>%</th> <th>Metodologías</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>			Actividad	%	Metodologías			
Actividad	%	Metodologías							

Aprendizaje	Tutoría	10%	Aprendizaje basado en Problemas
			Aprendizaje basado en Casos
			Aprendizaje basado en Proyectos y Aprendizaje Cooperativo
	Proceso de Evaluación	0,3%	Aprendizaje basado en Casos
	Exposiciones Orales		Aprendizaje basado en Proyectos y Aprendizaje Cooperativo
	Análisis y Resolución de Problemas	89,7%	Aprendizaje basado en Problemas
	Elaboración de Documentación		Aprendizaje basado en Casos
	Realización de un Proyecto		Aprendizaje basado en Proyectos y Aprendizaje Cooperativo
	Sistema de Evaluación	Estrategia Evaluadora	
Evaluación de Trabajos Teóricos Evaluación de Exposiciones Orales Exámenes		100%	

En la siguiente tabla se muestra de modo resumido la relación de competencias genéricas (ponderadas entre 1-mínimo- y 3-máximo-) proporcionadas por cada una de las asignaturas del plan de estudios.

Asignaturas	CG 0	CG 1	CG 2	CG 3	CG 4	CG 5	CG 6	CG 7	CG 8	CG 9	CG 10	CG 11	CG 12	CG 13	CG 14	CG 15
Redes inalámbricas										3					3	
Seguridad en sistemas y redes					2				3				3			
Sistemas distribuidos	3										3					3
Ingeniería del software de sistemas		3	3	3												
Programación avanzada de smartphones			3		2			3								
Servicios y protocolos para aplicaciones en Internet										3		3				
Sistemas de control									3	3						
Sistemas distribuidos tolerantes a fallos									3					3		
Sistemas empotrados	3							3							3	3
Aplicaciones para smartcards											3	3				
Sistemas de tiempo real		3		3										3		
Seminarios						3	2									
Proyecto Fin de Máster	3		3	3	2	3	2		3	3	3	3	3	3	3	3

En las páginas siguientes se muestra una tabla con las competencias (ponderadas entre 1- mínimo- y 3-máximo-) específicas del título por cada una de las asignaturas del mismo.

Asignaturas	CE 1	CE 2	CE 3	CE 4	CE 5	CE 6	CE 7
Redes inalámbricas			3	3	3	3	3
Seguridad en sistemas y redes	3	3	3		3	3	3
Sistemas distribuidos			3	3	3	3	3
Ingeniería del software de sistemas		3	3				3
Programación avanzada de smartphones	3			3	3		3
Servicios y protocolos para aplicaciones en Internet			3	3		3	
Sistemas de control	3						3
Sistemas distribuidos tolerantes a fallos		3		3	3	3	
Sistemas empotrados	3		3				3
Aplicaciones para smartcards	3			3	3		3
Sistemas de tiempo real	3		3	3	3		
Seminarios		3			3		
Proyecto Fin de Máster	3	3	3	3	3	3	3

A modo de resumen, la relación completa de asignaturas, así como el número de créditos ECTS y el semestre al que pertenecen, se recoge en la siguiente Tabla General de Asignaturas:

Tipo	Asignaturas	Créd.	Sem.
Obligatorias	Redes inalámbricas	6	1
	Servicios y protocolos para aplicaciones en Internet	6	1
	Sistemas distribuidos	6	1
	Ingeniería del software de sistemas	6	1
	Sistemas empotrados	6	1
	Programación avanzada de smartphones	6	2
	Seguridad en sistemas y redes	6	2
	Sistemas de control	3	2
	Sistemas distribuidos tolerantes a fallos	3	2
	Aplicaciones para smartcards	3	2
	Sistemas de tiempo real	6	2
	Seminarios	3	2
	Proyecto Fin de Máster	30	3

La distribución de la experiencia docente del profesorado del centro por áreas de conocimiento se muestra en la siguiente tabla:

Asignatura	Créd.	Asignación
Redes inalámbricas	6	ATC
Seguridad en sistemas y redes	6	ATC
Sistemas distribuidos	6	IA
Ingeniería del software de sistemas	6	IA
Sistemas empotrados	6	IA/ATC
Programación avanzada de smartphones	6	SIA/OEI
Servicios y protocolos para aplicaciones en Internet	6	ATC
Sistemas de control	3	IA/SIA
Sistemas distribuidos tolerantes a fallos	3	IA
Aplicaciones para smartcards	3	ATC
Sistemas de tiempo real	6	IA
Seminarios	3	-
Proyecto Fin de Máster	30	-

6 PERSONAL ACADÉMICO

6.1. Profesorado y otros recursos humanos necesarios y disponibles para llevar a cabo el plan de estudios propuesto.

Personal académico disponible

La distribución por categoría académica del profesorado de la EUI es de 1 Catedrático de Universidad, 5 Catedráticos de Escuela Universitaria, 28 Titulares de Universidad, 5 Titulares de Universidad Interinos, 5 Contratados Doctores, 75 Titulares de Escuela Universitaria, 2 Profesores Colaboradores, 2 Profesores Ayudantes y 11 Profesores Asociados de diferentes tipos (UPM 16 de noviembre de 2012).

Los profesores del Máster Universitario en Software de Sistemas Distribuidos y Empotrados forman parte del personal docente e investigador y se ajustan al siguiente perfil: profesores/investigadores que desarrollan su actividad de I+D+i en alguna de las líneas profesionales o de investigación incluidas en los objetivos del máster, que tienen una amplia experiencia profesional en las tecnologías y metodologías de desarrollo software en Sistemas Distribuidos, Sistemas Empotrados y Redes de Comunicaciones y que tienen como objetivo la potenciación de la innovación tecnológica en las empresas del sector TIC y la investigación de las tecnologías futuras en la Sociedad de la Información.

Del conjunto de profesores del Máster Universitario en Software de Sistemas Distribuidos y Empotrados (21 en total) aproximadamente el 90% pertenecen a Grupos de Investigación reconocidos en la Universidad Politécnica de Madrid: Grupo de Internet de Nueva Generación, Laboratorio de Sistemas Distribuidos, Grupo Mercator, Grupo de Computación Natural, Grupo de Competencias and Active Learning in Engineering Education, Grupo de Sistemas Telemáticos para la Sociedad de la Información y el Conocimiento y Grupo de Informática Aplicada al Procesado de Señal e Imagen.

Además, participa en el Máster el Director de la Cátedra Ericsson-UPM sobre Software y Sistemas, y profesores que colaboran en la formación de estudiantes en esta Cátedra Universidad-Empresa. Finalmente, aproximadamente el 90% del núcleo de los profesores del Máster han dirigido y/o participado en Proyectos de Investigación de programas nacionales e Internacionales y en Proyectos de I+D+i del artículo 83.

El profesorado de la EUI cuenta con amplia experiencia docente e investigadora, con un promedio de vida laboral dedicada a la docencia de 15 años de experiencia. A través del centro se han implantado cuatro planes de estudios del área de conocimiento afines al máster: el plan inicial de 1981, modificado en 1983, el plan de 1992, y finalmente los planes de 2009 que implantan los títulos de Graduado en Ingeniería de Computadores y Graduado en Ingeniería del Software por la Universidad Politécnica de Madrid. Asimismo, en el año 2011 se empezó a impartir el Master Universitario de Ingeniería Web y el Máster Universitario de Ciencias y Tecnologías de la Computación, ambos por la Universidad Politécnica de Madrid. Gran parte del profesorado participó activamente en el desarrollo de estos planes anteriores y un grupo no inferior a 25 ha participado igualmente en el desarrollo de estas nuevas propuestas.

Las áreas de conocimiento del profesorado de la EUI y su experiencia docente e investigadora se resumen en la siguiente tabla:

Área de conocimiento	Número de profesores	Número de Doctores y su porcentaje en cada departamento	Número de tramos de evaluación docente	Número de tramos de investigación y su porcentaje sobre el total
ARQUITECTURA Y TECNOLOGÍA DE COMPUTADORES	36	11 30,55%	152	4 14,28%
CC. COMPUTACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL	2	2 100%	0	2 7,14%
DERECHO CIVIL	2	1 50%	0	0
FILOLOGÍA INGLESA	4	1 25%	18	0
FÍSICA APLICADA	6	3 50%	26	4 14,28%
INGENIERÍA DE SISTEMAS Y AUTOMÁTICA	14	9 64,28%	40	7 25%
LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMÁTICOS	47	18 38,29%	147	2 7,14%
MATEMÁTICA APLICADA	18	6 33,33%	77	9 32,14%
ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS	4	2 50%	12	0
TOTAL	133	53 39,84%	459	28 100%

Los tramos de antigüedad en la docencia del profesorado a dedicación completa de la EUI se muestran en la siguiente tabla:

Experiencia profesional del PDI de la E.U.I	
Años de experiencia	Número de trabajadores
De 0 a 5 años	7
De 5 a 10 años	6
De 10 a 15 años	5
De 15 a 25 años	44
Más de 25 años	61
Total	123

Con objeto de fomentar la actividad investigadora del profesorado e incrementar con ello el número de doctores, la Universidad Politécnica de Madrid y nuestro centro han puesto en marcha en los últimos años una serie de iniciativas, entre las que destacan:

- Dotación de plazas de profesores asociados para descargar de docencia a los profesores que se encuentren realizando el doctorado, mediante las Medidas de Apoyo para la Realización de estudios Oficiales de Segundo y Tercer Ciclo a los

profesores de Escuelas Universitarias mediante la Reducción de la Actividad Docente¹. En concreto, nuestro centro fue dotado con 21 plazas de asociados 4+4 para liberar a 21 profesores de parte de su carga docente con el objetivo de que finalizasen el doctorado.

- Dotación de Laboratorios dedicados exclusivamente a investigación para los Grupos de Investigación dirigidos o integrados por profesores del centro. Se han construido 8 laboratorios de investigación en los últimos 3 años.
- Nuestro centro ha pactado con la UPM, como parte de los acuerdos programa con la Comunidad de Madrid, los objetivos estratégicos para los próximos 3 años, entre los que figuran más de 10 indicadores a mejorar en aspectos relacionados con la investigación, siendo uno de ellos el incremento del número de doctores.

Adicionalmente, el centro cuenta en la actualidad con 11 profesores asociados que ejercen su actividad principal en la empresa privada y que cuentan con una dilatada experiencia profesional en empresas del área de las tecnologías de la información.

Prácticamente la casi totalidad de los profesores de la Escuela Universitaria de Informática tienen una formación especializada en Tecnologías de la Información y están perfectamente capacitados para desarrollar contenidos on-line para sus asignaturas, como se demuestra en la impartición de los títulos ofrecidos por el Centro hasta la fecha. Además, la Universidad Politécnica de Madrid con el Gabinete de Tele-Educación (GATE) garantiza el soporte a los títulos oficiales y propios que imparte en todos sus centros.

Finalmente, el procedimiento de Tutorías (PR-CL-2.1-004) del Sistema de Garantía Interna de Calidad de la Escuela Universitaria de Informática prevé la tutorización de los alumnos del Centro por parte del profesorado de los títulos oficiales que se imparten en él. No obstante, a comienzo de curso a los alumnos matriculados en el Máster se les proporcionará un profesor tutor de referencia de entre los profesores que impartirán docencia en el título.

¹http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Legislacion%20y%20Normativa/Normativa/Normativa%20del%20Personal%20Docente%20e%20Investigador/pteu_reduccion%20actividad.pdf

Otros recursos humanos disponibles

El centro cuenta en la actualidad con 58 trabajadores no docentes entre personal laboral (26) y funcionario (32), distribuidos en las siguientes categorías y perfiles profesionales:

Categoría	Funcionario	Laboral
A1	Informática (2)	
A2	Administración (2) Informática (3)	
C1	Administración (19) Informática (2)	Biblioteca (1) Informática (3) Laboratorio (4) Artes Gráficas (2) Mantenimiento (1)
C2	Administración (4)	Mantenimiento (2)
C3		Informática (1) Mantenimiento (1) Servicios e Información /Ordenanzas (8)
D		Informática (1) Servicios e Información (3)

Además la antigüedad por tramos del Personal de Administración y Servicios se muestra en la tabla siguiente:

Experiencia profesional del PAS de la E.U.I	
Años de experiencia	Número de trabajadores
De 0 a 5 años	6
De 5 a 10 años	10
De 10 a 15 años	10
De 15 a 25 años	19
Más de 25 años	13
Total	58

Tanto PDI como personal de apoyo desarrollan actualmente su actividad en titulaciones del ámbito de la Ingeniería Informática, por lo que su formación es acorde con la impartición de la titulación propuesta, si bien en algunos casos será necesaria la actualización de conocimientos regida por el procedimiento de Formación de PDI y PAS (PR-SO-1-002)

incluido en el SGIC-EUI y en todo caso estarán sometidos al procedimiento “Procedimiento de Evaluación, Promoción y Reconocimiento de PDI y PAS (PR-SO-1-003)” para la evaluación de su calidad.

La Universidad Politécnica de Madrid con el Gabinete de Tele-Educación (GATE) garantiza el soporte a los títulos oficiales y propios que imparte en todos sus centros. Dentro de esta Plataforma Institucional, la oferta formativa es muy amplia pero se centra fundamentalmente en dos tipos de enseñanza:

- Presencial con apoyo online (b-Learning): combina la formación presencial tradicional con la telenseñanza. Puede ser empleada en cualquier asignatura, con independencia de su tipología (truncal, obligatoria, optativa o de libre elección).
- Asignaturas impartidas totalmente online (e-learning): modalidad que gestiona todo el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de una plataforma de teleformación: materiales de estudio, comunicación, evaluación, tutoría, etc. Muchas de las asignaturas de libre elección integradas en la Oferta Global de Asignaturas de Libre Elección de la UPM emplean esta modalidad.

Además, el personal del Centro de Informática y Comunicaciones de la Escuela está perfectamente capacitado para instalar y mantener independientemente del Rectorado servidores diversos de páginas Web, Moodle, y aquellos que se consideren necesarios para la formación on-line de los estudiantes del Centro.

Previsión de profesorado y otros recursos humanos necesarios

Se prevé la impartición de 1 grupo de 30 alumnos en el Máster. Esta previsión implica la impartición de 90 créditos ECTS para este título. Considerando la experiencia de los dos últimos años de impartición de asignaturas de la Ingeniería Técnica en Informática en formato ECTS y de los últimos cursos impartiendo ya titulaciones de Grado y Máster, se puede decir que la dedicación de profesor por crédito ECTS es de aproximadamente 15 horas (10 presenciales + 5 para otras actividades de actividad presencial de profesor no en aula). Esto hace que para impartir los 90 créditos sean necesarias 1350 h de dedicación de los profesores de la Escuela.

Asumiendo que la dedicación de horas de profesor a la semana es de 8 y que el curso tiene 30 semanas de impartición efectiva de docencia tenemos que la capacidad docente del profesor es de 240 h/año.

Por todo ello, podemos concluir que son necesarios $1350/240 = 5,625$ profesores equivalentes a dedicación completa y que esto supone aproximadamente un 4,23% del profesorado del Centro. Con este porcentaje no es necesario contratar personal nuevo para la impartición del título.

La relación provisional de profesores de la Escuela Universitaria de Informática comprometidos con el título que se propone en esta memoria es la siguiente.

Nombre	Doctor Tramos Docentes	Dedic. Categoría	Docencia Máster	Asignaturas que imparte
Sergio Arévalo Viñuales	Si 5 TD	Completa CU	10 %	Sistemas Distribuidos, Sistemas Distribuidos Tolerantes a Fallos.

Daniel Calzada del Fresno	No 5 TD	Completa TEU	12,5%	Seguridad en sistemas y redes, Aplicaciones para smartcards.
Norberto Cañas de Paz	No 4 TD	Completa TEU	5%	Sistemas empotrados, Sistemas de control
Carlos del Cuvillo Martínez-Ridruejo	Si 5 TD	Completa TU	2,5%	Programación de smartphones
Antonio Díaz Lavadores	Si 5 TD	Completa TU	2,5%	Sistemas empotrados
Francisco Díaz Pérez	Si 0 TD	Completa TUI	2,5%	Sistemas empotrados (profesor suplente)
Antonio Fernández Calvo	Si 6 TD	Completa TU	2,5%	Redes inalámbricas
Javier García Martín	No 4 TD	Completa TEU	10%	Sistemas de tiempo real
Vicente García Alcántara	No 2 TD	Completa TEU	2,5%	Sistemas empotrados
Nuria Gómez Blas	SI 0 TD	Completa TUI	2,5%	Programación de smartphones (profesora suplente)
Araceli Lorenzo Prieto	No 6 TD	Completa TEU	7,5%	Servicios y protocolos de aplicaciones en Internet, Redes inalámbricas
M ^a Soledad P. Martín Montero	No 5 TD	Completa TEU	2,5%	Aplicaciones para smartcards.
Víctor Martínez Hernando	Si 4 TD	Completa TU	2,5%	Redes inalámbricas
Elvira Martínez de Icaya Gómez	Si 5 TD	Completa TU	2,5%	Sistemas empotrados
Luis Fernando de Mingo López	Si 2 TD	Completa CD	2,5%	Programación de smartphones
Alberto Mozo Velasco	Si 4 TD	Completa TEU	7,5%	Servicios y protocolos de aplicaciones en Internet, Redes inalámbricas
Isabel Muñoz Fernández	No 4 TD	Completa TEU	10%	Sistemas Distribuidos, Sistemas Distribuidos Tolerantes a Fallos.
Eugenio Naranjo Hernández	Si 0 TD	Completa TU	5%	Programación de smartphones, Sistemas de control
Virginia Peinado Bolós	Si 5 TD	Completa TU	2,5%	Sistemas empotrados (profesora suplente)
Jorge Enrique Pérez Martínez	Si 5 TD	Completa TU	10%	Ingeniería de software de sistemas
Francisco Serradilla García	Si 4 TD	Completa TU	2,5%	Programación de smartphones

Todos los profesores del máster tienen título de licenciado, ingeniero en Informática o Ingeniero de Telecomunicaciones y, como se puede apreciar, más del 60% de los profesores que imparten clases en el Máster tienen el título de Doctor. Todos los profesores tienen contrato permanente y a dedicación completa con la Universidad Politécnica de Madrid, y cuentan con una amplia experiencia docente. A este plantel de profesores se les puede incorporar otros profesores manteniendo siempre la titulación mínima exigida (graduado, licenciado o ingeniero en Informática o Telecomunicaciones) y la ratio de más del 50 % de ellos Doctores.

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

Es tradición en nuestro país que en las carreras de ingeniería el número de mujeres matriculadas es escaso. Seguramente detrás de esta realidad hay complejos factores psicosociales que difícilmente podemos resolver desde la Universidad, habida cuenta de que es en la formación primaria y secundaria donde cristaliza la personalidad de los estudiantes y por tanto la elección de la carrera universitaria nos viene condicionada desde estas etapas. Obviamente, al ser menor el número de tituladas al de titulados, es de esperar que el número de profesores muestre un sesgo en la misma dirección. Sin embargo, en el profesorado propuesto puede comprobarse que el porcentaje de mujeres es un 28,5% que, si bien no es el ideal del 50%, sí que supera con creces el porcentaje de egresadas en estudios de ingeniería.

No obstante, para garantizar la igualdad de género, se vigilarán periódicamente los indicadores de la titulación calculados separadamente para hombres y mujeres. En el caso del profesorado y personal de administración y servicios, para su integración en el Programa se tendrán en cuenta las consideraciones de la ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, por la que se modifica la ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades, en cuanto a los derechos y libertades fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres, así como a las políticas activas para garantizar la igualdad de oportunidades a las personas con discapacidad.

En relación con las personas con discapacidad, nuestro centro es en la actualidad completamente accesible para personas en silla de ruedas, cuenta con traductores de lengua de signos y con teclados braille en el centro de cálculo para facilitar la integración de este colectivo.

En los últimos años hemos tenido estudiantes ciegos, sordo-signantes y parálíticos cerebrales, y nuestro centro incluso cuenta con una profesora que es parálítica cerebral y desarrolla sus actividades docentes e investigadoras con total normalidad, siendo bien valorada y apreciada por sus alumnos.

La Universidad Politécnica de Madrid fomenta activamente la integración de personas con discapacidad y la igualdad a través de la Oficina de Atención a la Discapacidad (<http://www.upm.es/institucional/UPM/CompromisoSocial/UnidadAtencionDiscapacidad>).

Algunas de las ayudas que el centro viene prestando a las personas con discapacidad son:

- Asistencia técnica para eliminar las barreras de acceso tanto a edificios como a dispositivos informáticos: teclados braille, software de barrido de teclados, etc.
- Intérpretes de lengua de signos para sordos.
- Asistencia individualizada para la realización de exámenes.

Los criterios de asignación de docencia responderán a los siguientes principios:

- Experiencia docente e investigadora del profesorado en la materia a impartir.
- Afinidad de las áreas de conocimiento del profesorado con la materia a impartir.
- Equilibrio de la carga docente entre departamentos.
- Facilitar la docencia en postgrado a los profesores doctores.

Por tanto, se excluye cualquier criterio discriminatorio por género o discapacidad.

7 RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

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

La Escuela Universitaria de Informática de la Universidad Politécnica de Madrid cuenta con los siguientes recursos materiales:

La superficie útil total de la Escuela Universitaria de Informática de la UPM es de 10.494 metros cuadrados, distribuidos del modo siguiente:

- **Biblioteca:** La biblioteca del Campus Sur de la UPM es, probablemente, la más moderna de las bibliotecas universitarias de la Comunidad de Madrid. Inaugurada en Marzo de 2009, cuenta con las mejores dotaciones con las que puede contar una biblioteca. Abierta de lunes a domingo de 9:00 a 22:00, cuenta con 773 puestos de lectura, sala informática, 79 puestos informáticos, salas de trabajo en grupo, 792 títulos de revistas, hemeroteca, sala de investigadores, 1383 DVD's y vídeos, Acceso wifi en todos los espacios, superficie de 3.984 m², para salas de lecturas, distribuidos en 4 plantas y mesas electrificadas.
- **Aulas:** 2554 metros cuadrados útiles repartidos en 31 aulas. Las aulas están equipadas con proyectores y ordenadores para el profesor.
- **Laboratorios de apoyo a la docencia:** 1866 m² repartidos en 36 laboratorios.
 - **Centro de Informática y Comunicaciones.** 8 laboratorios con pizarra, pantalla de proyección, cañón de vídeo, ordenadores conectados a red ethernet y licencias de software para prácticas:
 - 204 puestos con sistemas operativos linux y windows.
 - 12 puestos con ordenadores Mac.
 - **Departamentos de Arquitectura y Tecnología de Computadores e Ingeniería de Sistemas y Automática.** 16 laboratorios con pizarra, pantalla de proyección, cañón de vídeo, ordenadores conectados a red ethernet y dispositivos hardware y licencias de software para prácticas. Entre los dispositivos hardware y licencias software se cuenta con:
 - Software libre: Debian Linux, Gnat, Glade, Open Office, Scilab, Piklab, Mplab, C30, Fedora Core, Centos y Red Hat Linux.
 - Routers CISCO.
 - Tarjetas wifi 802.11bgn.
 - Routers wifi (Ovislink EVO-W54ARv2) para prácticas de seguridad wifi.
 - Servidor son freeradius para prácticas de seguridad wifi.
 - Cortafuegos pfSense.
 - Una PKI para la emisión e instalación de certificados digitales, con aplicación a tarjetas inteligentes.

- Cryptokits LTC31 USB para tarjetas criptográficas.
 - Tarjetas C3P2K, WG10-CERES y Cryptomemory.
 - Software para desarrollo de aplicaciones de tarjetas inteligentes y e-DNI.
 - Tarjetas Diligent de prototipado rápido.
 - FPGAs de Xilinx: Spartan 3E, Spartan 6 y Virtex 5.
 - Entorno software ISE y System Generator.
 - Mathlab y Simulink.
 - Equipos de programación hardware Chipmaster 6000 y BeeProg+.
 - Microcontroladores PIC de Microchip.
 - Sensores diversos de temperatura, posición, movimiento, presencia, presión, etc.
 - Actuadores e interfaces para ellos.
- **Departamentos de otras áreas de conocimiento.** 12 laboratorios con pizarra, pantalla de proyección, cañón de vídeo, ordenadores conectados a red ethernet y licencias de software para prácticas.
- **Laboratorios de investigación:** 600 metros cuadrados repartidos en 8 laboratorios de investigación.
 - **Espacios para tutorías del profesorado:** 2257 metros cuadrados repartidos en 138 espacios.
 - **Servicios de administración:** el centro cuenta con 600 metros cuadrados para secretaría y otros servicios de administración.
 - **Cafetería y otros servicios**
 - **Comunicaciones:** el centro cuenta con cableado estructurado de categoría 5 con un backbone de fibra óptica con capacidad de 1 GB. Cuenta con 2 salidas de 1GB de salida a Internet desde el campus sur. Todo el campus dispone de conexión inalámbrica wifi de tipo 802.11g.

El Centro y la Universidad Politécnica de Madrid ponen a disposición de todos sus alumnos el acceso a plataformas Web de información de la titulación, plataforma de tele-enseñanza en el Centro y en la propia Universidad (GATE), y se fomentará que los profesores del título mantengan la información de la asignatura en sus respectivos espacios Moodle y en la medida de lo posible en el Open Course Ware de la UPM (<http://ocw.upm.es/>), sitio que contiene materiales docentes universitarios ofrecidos libremente y que son accesibles universalmente vía Web.

Todos estos medios materiales y virtuales son los utilizados en la actualidad para la docencia en dos titulaciones de Ingeniería Técnica, dos títulos de Grado adaptados al Espacio Europeo de Educación Superior y dos títulos de Máster Universitario, dando servicio a 1330 estudiantes repartidos en los distintos títulos como sigue: 105 en Ingeniería Técnica en Informática de Gestión, 123 en Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas, 462 en el Grado en Ingeniería de Computadores, 588 en el Grado en Ingeniería del Software, 45 en el Máster Universitario en Ingeniería Web y 7 en el Máster Universitario en Ciencias y Tecnologías de la Computación.

Debido a la adaptación al EEES y a la adopción de nuevas metodologías de enseñanza, los tamaños de grupo se reducen. Por esta razón el Centro viene reconvirtiendo aulas desde hace varios años, con el objetivo de disponer de más aulas de menor tamaño para adecuarlas a los nuevos tamaños de grupos definidos por la Universidad Politécnica de Madrid, que según el tipo de actividad serán grupos de tamaño máximo para clases de teoría de 70 estudiantes, estableciendo el grupo estándar en 30 estudiantes. La Escuela de Informática cuenta en la actualidad con aulas adaptadas a cada uno de estos tamaños de grupo.

La Legislación Española, en relación con la igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal, ha ido evolucionando de modo notable hasta ser homologable a cualquiera de los países más avanzados de la Unión Europea, aunque ello no implica alcanzar la legalidad de los Estados Unidos en este tema.

Las instalaciones en el entorno del centro propuesto cumple importantes requisitos de accesibilidad universal, largos pasillos libres de obstáculos, servicios habilitados para personas con discapacidad y estrategias e incluso dispositivos de diseño propio, sobre todo en el acceso a los sistemas informáticos, acreditan nuestras instalaciones como un sistema notable y en continuo avance.

De hecho, las instalaciones de la Escuela son transitables en silla de ruedas, que son usadas cotidianamente por una persona del Personal Docente adscrito a la Escuela, que utiliza la silla de ruedas de modo habitual. Algunos Grupos de Trabajo e Investigación de la Escuela proponente de la titulación pertenecieron al estudio HEART de la Unión Europea, desarrollado a principios de los años 90, y han continuado funcionando hasta la actualidad, en la que se tiene un Grupo de Investigación dentro de los reconocidos por la Comunidad de Madrid en el área de Sistemas de Transporte con Especial Atención a las Personas con Movilidad Reducida (Programa SEGVAUTO).

También se ha cooperado a lo largo de los años en diversos proyectos de escala europea como el HELIOS o el MOISE, otros subvencionados por la CICYT como el SIAMO, etc, todos ellos vinculados a los sistemas de ayuda a la autonomía personal y la vida independiente de las personas con discapacidad, y de un modo especial a la formación y/o el empleo en puestos de alta tecnología de estas personas.

Adicionalmente, hay servicios establecidos para diferentes situaciones de personas con discapacidad. Desde las primeras instalaciones para estudiantes ciegos o con problemas de baja visión de hace unos 20 años, hasta los actuales servicios de atención a los sordos signantes, que además de intérpretes gozan de servicios de elaboración en Lengua de Signos Española, tanto hablada como escrita, de elementos para las enseñanzas de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

Además de los intérpretes, existe Personal Docente y Personal de Administración y Servicios con conocimientos de Lengua de Signos Española, capaces de orientar a los estudiantes, a los que nuestra Escuela añade estudiantes de últimos años, capaces de orientar a sus compañeros sordos signantes mediante el establecimiento de dos becarios por cada sordo signante.

Por último, aunque no menos importante, se imparten enseñanzas en Accesibilidad a la Web que, como se sabe, es de obligado cumplimiento para las instituciones europeas en las publicaciones en Internet de los organismos oficiales desde Diciembre de 2005, siguiendo

el ejemplo de los Estados Unidos de Norteamérica, que había establecido este requisito con anterioridad en el año 2001.

Eso no quiere decir que las publicaciones que se realizan en la Escuela cumplan de modo permanente los requisitos de accesibilidad de nivel máximo en todo momento, lo mismo que ocurre por cierto, con las publicaciones de otros Ministerios u otros organismos públicos, pero si que existe una formación y una práctica en la línea de la consecución de la accesibilidad requerida en el nivel más alto (Triple A) de acreditación de los validadores de accesibilidad más populares.

Para garantizar la calidad de los recursos materiales y servicios se seguirán los procedimientos “Plan de Mantenimiento (PR-SO-2-001)” y “Gestión de los Servicios Generales (PR-SO-3-001)”, incluidos en el SGIC-EUI.

De estos recursos materiales el Centro dedicará todos aquellos que sean necesarios para garantizar en todo momento la calidad docente de este Máster y completar la formación en la utilización de las tecnologías que se desarrollan en él.

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

El centro ya dispone de todos los recursos materiales para impartir las nuevas titulaciones. Desde el año 2008 se viene desarrollando un proceso de adaptación y rehabilitación de aulas para adecuarlas a la impartición de clases con los tamaños de grupo indicados por la guía de recomendaciones de la UPM: según el tipo de actividad serán de cómo máximo 70 estudiantes en grupos de teoría siendo el tamaño estándar grupos de 30 alumnos.

8 RESULTADOS PREVISTOS

8.1. Valores cuantitativos estimados para los indicadores y su justificación.

La Escuela Universitaria de Informática está impartiendo hasta la fecha dos másteres: un máster de investigación, el Máster Universitario en Ciencias y Tecnologías de la Computación y otro de carácter más profesional, el Máster Universitario en Ingeniería Web.

Se adjunta a continuación una tabla de indicadores del logro, para la primera promoción de egresados, del Máster Universitario de Ingeniería Web:

Tasa de éxito	Tasa de eficiencia	Tasa de abandono
88%	94%	6%

El Máster Universitario de Ciencias y Tecnologías de la Computación ofrece unas características muy distintas a los antes enumerados, por lo que sus indicadores del logro no son comparables. A continuación se adjunta la tabla de indicadores del logro, de la primera promoción de egresados, del Máster Universitario de Ciencias y Tecnologías de la Computación:

Tasa de éxito	Tasa de eficiencia	Tasa de abandono
62,5%	87,5%	12,5%

Se puede estimar que los indicadores esperados para el Máster Universitario en Software de Sistemas Distribuidos y Empotrados serían similares a los obtenidos para el Máster Universitario en Ingeniería Web, ya que ambos son másteres académicos con orientación profesional y con características paralelas en cuanto a objetivos y diseño. Por tanto, las tasas estimadas son las siguientes:

	Tasa de éxito	Tasa de eficiencia	Tasa de abandono
Máster Universitario en Software de Sistemas Distribuidos y Empotrados	75%	75%	25%

8.2 Progreso y resultados de aprendizaje

Para garantizar las tasas propuestas, así como para medir cuantitativamente el progreso y resultados del aprendizaje, se utilizará el procedimiento de “Revisión de Resultados y Mejora de los Programas Formativos (PR-ES-2-003)” del SGIC-EUI. El proceso en concreto describe los mecanismos que permiten al Centro garantizar la calidad de los

programas formativos y mantener y renovar adecuadamente su oferta formativa. También aprueba, controla y revisa los programas y los resultados obtenidos y la satisfacción de los estudiantes que los cursan. El proceso descrito en el PR-ES-2-003, depende del Subdirector de Calidad y Extensión Universitaria de la Escuela Universitaria de Informática y como indicadores de seguimiento se describen:

- Porcentaje de títulos aprobados sobre el conjunto de títulos que conforman la oferta formativa.
- Número de cambios aprobados por programa formativo y por componentes del diseño del programa.
- Media de deficiencias encontradas en la oferta formativa por elementos de cada programa formativo.
- Mejora de la satisfacción de los alumnos.
- Mejora de la satisfacción de los empleadores.

Además el Rectorado de la Universidad Politécnica de Madrid realiza periódicamente estudios sobre sus titulaciones entre los que se encuentran:

- Demanda de empleadores.
- Información estadística sobre las titulaciones de grado.
- Informe Demanda.
- Estudio de inserción laboral.
- Informe Punto de Inicio.

9 SISTEMA DE GARANTÍA DE LA CALIDAD

Desde hace años las universidades españolas, siguiendo las tendencias de otros países, e impulsadas por un conjunto de factores renovadores de la educación superior, han puesto en marcha acciones para mejorar la calidad de los servicios que prestan a la Sociedad. Uno de estos factores es la convergencia europea y la consecuente competencia que se derivará del nuevo Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) cuya creación, según la Declaración de Bolonia, tendrá lugar en una fecha no posterior al año 2010.

A fin lograr una adaptación óptima a esta convergencia europea, la Universidad Politécnica de Madrid y, en este caso, su Escuela Universitaria de Informática, han desarrollado este nuevo plan de estudios, siguiendo las nuevas directrices marcadas por la ANECA. Uno de los factores importantes en la elaboración del plan de estudios es asegurar que cumple con los estándares de calidad marcados por el Ministerio de Educación, para lo cual, es imprescindible la elaboración de un Sistema de Garantía Interna de Calidad del plan de estudios que dirija todas las actuaciones al respecto.

Este interés en mejorar la calidad de la enseñanza universitaria no es nuevo para la Escuela Universitaria de Informática. De hecho, en el año 1997 ya se realizó un estudio de la calidad de los planes de estudio actuales, Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas e Ingeniero Técnico en Informática de Gestión, presentado al Plan Nacional de Evaluación de la Calidad de las Universidades. Continuando en esta línea se incluye aquí la propuesta del Sistema de Garantía Interna de Calidad para el nuevo plan de estudios del Máster Universitario en Software de Sistemas Distribuidos y Empotrados, a fin de establecer una serie de mecanismos formales para la aprobación, control, revisión periódica y mejora del Título.

Sin embargo, el establecimiento de un Sistema de Garantía Interna de Calidad para el plan de estudios no es un esfuerzo aislado ni puntual. De hecho, se enmarca como una parte del Sistema de Garantía Interna de Calidad de la Escuela Universitaria de Informática (SGIC-EUI), que adapta toda actividad universitaria desarrollada a los criterios de calidad establecidos por la ANECA y que ha obtenido una verificación positiva en el Programa AUDIT.

Este interés por la mejora continua de la calidad de la enseñanza universitaria no viene solo por parte de la Escuela Universitaria de Informática sino que forma parte de un esfuerzo global por parte de toda la Universidad Politécnica de Madrid a fin de lograr un puesto destacado dentro del Espacio Europeo de Educación Superior.

A continuación se listan los procedimientos incluidos en el Manual de Calidad de la Escuela Universitaria de Informática de la Universidad Politécnica de Madrid

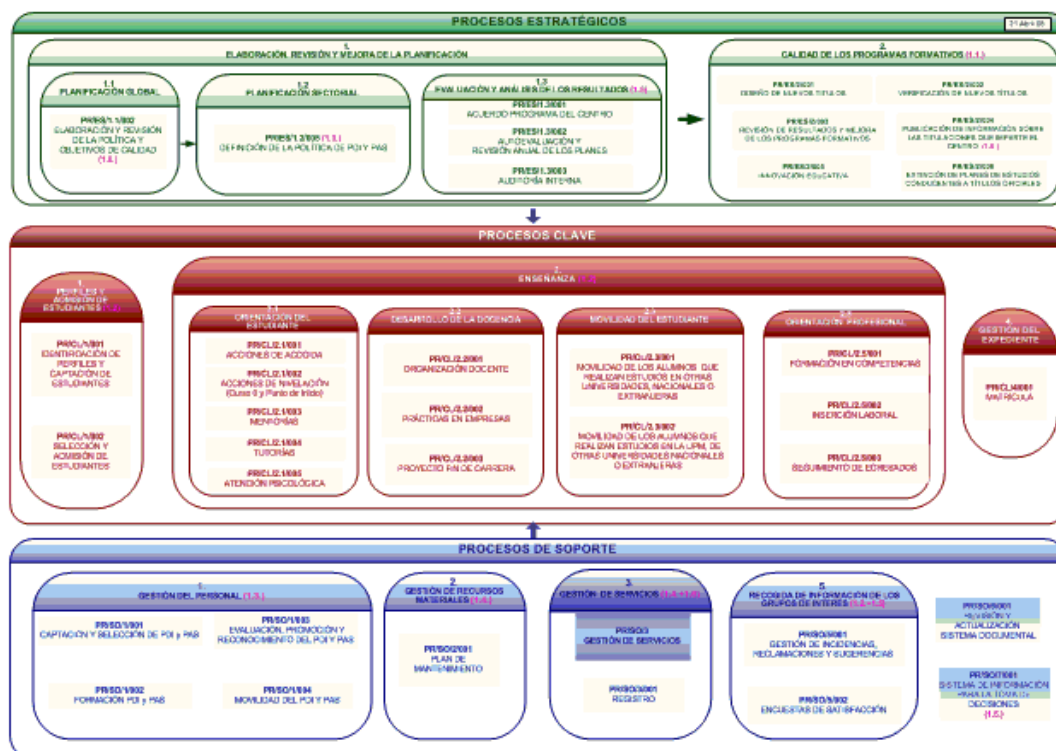
Listado de procedimientos de la Escuela Universitaria de Informática del SGIC-EUI.

- PR Elaboración y Revisión de la Política y Objetivos de Calidad (PR-ES-1.1-002)
- PR Definición de la Política del PDI y del PAS (PR-ES-1.2-005)

- PR Acuerdo Programa del Centro (PR-ES-1.3-001)
- PR Autoevaluación y Revisión Anual de los Planes (PR-ES-1.3-002)
- PR Auditoría Interna (PR-ES-1.3-003)
- PR Diseño de Nuevos Títulos (PR-ES-2-001)
- PR Verificación de Nuevos Títulos (PR-ES-2-002)
- PR Revisión de Resultados y Mejora de los Programas Formativos (PR-ES-2-003)
- PR Publicación de la Información sobre las Titulaciones que imparte la Escuela Universitaria de Informática (PE-ES-2-004)
- PR Innovación Educativa (PR-ES-2-005)
- PR Extinción de planes de Estudios conducentes a Títulos Oficiales (PE-ES-2-006)
- PR Identificación de Perfiles y Captación de Estudiantes (PR-CL-1-001)
- PR Selección y Admisión de Estudiantes (PR-CL-1-002)
- PR Acciones de Acogida (PR-CL-2.1-001)
- PR Acciones de Nivelación (PR-CL-2.1-002)
- PR Mentorías (PR-CL-2.1-003)
- PR Tutorías (PR-CL-2.1-004)
- PR Atención Psicológica (PR-CL-2.1-005)
- PR Organización Docente (PR-CL-2.2-001)
- PR Para regular las Prácticas en Empresas (PR-CL-2.2-002)
- PR Proyecto Fin de Carrera (PR-CL-2.2-003)
- PR Movilidad de los Alumnos de la Escuela Universitaria de Informática que realizan Estudios en otras Universidades, nacionales o extranjeras (PR-CL-2.3-001)
- PR Movilidad de los Alumnos que realizan Estudios en la UPM, procedentes de otras Universidades, nacionales o extranjeras (PR-CL-2.3-002)
- PR Formación en Competencias (PR-CL-2.5-001)
- PR Inserción Laboral (PR-CL-2.5-002)
- PR para Seguimiento de Egresados (PR-CL-2.5-003)
- PR Matrícula (PR-CL-4-001)
- PR Captación y Selección de PDI y PAS (PR-SO-1-001)
- PR Formación de PDI y PAS (PR-SO-1-002)
- PR Evaluación, Promoción y Reconocimiento de PDI y PAS (PR-SO-1-003)
- PR Movilidad de PDI y PAS (PR-SO-1-004)
- PR Plan de Mantenimiento (PR-SO-2-001)
- PR Gestión de los Servicios Generales (PR-SO-3-001)

- PR Registro (PR-SO-3-002)
- PR Gestión de Incidencias, Reclamaciones y Sugerencias (PR-SO-5-001)
- PR Encuestas de Satisfacción (PR-SO-5-002)
- PR Revisión y Actualización Sistema Documental (PR-SO-6-001)
- PR Sistemas de Información para la Toma de Decisiones (PR-SO-7-001)

Finalmente, la siguiente figura muestra el mapa de procesos del SGIC-EUI.



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

La Subdirección de Calidad y Extensión Universitaria, junto con la Comisión de Calidad del Centro y los demás órganos definidos en el Manual de Calidad de La Escuela Universitaria de Informática de la Universidad Politécnica de Madrid son garantes del Sistema de Garantía Interna de la Calidad (SGIC-EUI).

La estructura de Calidad definida en dicho manual determina las siguientes comisiones:

UNIDAD DE CALIDAD

La Unidad de Calidad promueve y hace el seguimiento del Plan de Calidad vigente y coordina sus distintos órganos, apoyándose en la Comisión de Calidad y la Comisión de Autoevaluación para actualizar los Planes de Mejora y de Calidad de la Escuela en el ámbito de sus competencias. La Unidad de Calidad promueve acciones conducentes a la actualización y mejora continua de la calidad coordinadamente con la Comisión de Ordenación Académica y las Comisiones de Planes de Estudio de Grado y Postgrado entre otras.

UNIDAD TÉCNICA DE CALIDAD

Presidida por el Subdirector de Calidad y Extensión Universitaria estará constituida por uno o varios técnicos que se encargarán de revisar y mantener el Sistema de Garantía Interna de Calidad de la EUI.

COMISIÓN DE CALIDAD

Es el órgano que articula la participación de los diferentes grupos de interés de la Escuela Universitaria de Informática. Su composición es la siguiente:

Presidente: El Subdirector de Calidad y Extensión Universitaria.

Secretaria: Un representante del PAS.

Vocales: Un profesor en representación de cada uno de los departamentos, secciones departamentales y unidades docentes de la Escuela y dos alumnos del centro.

COMISIÓN DE AUTOEVALUACIÓN

La Comisión de Autoevaluación actúa como auditor interno, evaluando el seguimiento y resultados del Plan de Mejoras, Plan de Actuación y Plan de Calidad.

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

A continuación se detallan los procedimientos descritos en el SGIC-EUI que están relacionados con este apartado de la memoria del título.

- PR Elaboración y Revisión de la Política y Objetivos de Calidad (PR-ES-1.1-002)
- PR Definición de la Política del PDI y del PAS (PR-ES-1.2-005)
- PR Autoevaluación y Revisión Anual de los Planes (PR-ES-1.3-002)
- PR Auditoría Interna (PR-ES-1.3-003)
- PR Diseño de Nuevos Títulos (PR-ES-2-001)
- PR Verificación de Nuevos Títulos (PR-ES-2-002)
- PR Revisión de Resultados y Mejora de los Programas Formativos (PR-ES-2-003)
- PR Publicación de la Información sobre las Titulaciones que imparte la Escuela Universitaria de Informática (PE-ES-2-004)
- PR Organización Docente (PR-CL-2.2-001)
- PR Captación y Selección de PDI y PAS (PR-SO-1-001)
- PR Formación de PDI y PAS (PR-SO-1-002)
- PR Evaluación, Promoción y Reconocimiento de PDI y PAS (PR-SO-1-003)
- PR Movilidad de PDI y PAS (PR-SO-1-004)
- PR Encuestas de Satisfacción (PR-SO-5-002)

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

A continuación se detallan los procedimientos descritos en el SGIC-EUI que están relacionados con este apartado de la memoria del título.

- PR Para regular las Prácticas en Empresas (PR-CL-2.2-002)
- PR Movilidad de los Alumnos de la Escuela Universitaria de Informática que realizan Estudios en otras Universidades, nacionales o extranjeras (PR-CL-2.3-001)
- PR Movilidad de los Alumnos que realizan Estudios en la UPM, procedentes de otras Universidades, nacionales o extranjeras (PR-CL-2.3-002)
- PR Movilidad de PDI y PAS (PR-SO-1-004)
- PR Encuestas de Satisfacción (PR-SO-5-002)

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

A continuación se detallan los procedimientos descritos en el SGIC-EUI que están relacionados con este apartado de la memoria del título.

- PR Revisión de Resultados y Mejora de los Programas Formativos (PR-ES-2-003)
- PR Inserción Laboral (PR-CL-2.5-002)
- PR para seguimiento de egresados (PR-CL-2.5-003)
- PR Encuestas de Satisfacción (PR-SO-5-002)

9.5 Procedimientos para el análisis de la satisfacción de los distintos colectivos implicados (estudiantes, personal académico y de administración y servicios, etc.) y de atención a las sugerencias y reclamaciones. Criterios específicos en el caso de extinción del título.

A continuación se detallan los procedimientos descritos en el SGIC-EUI que están relacionados con este apartado de la memoria del título.

- PR Evaluación, Promoción y Reconocimiento de PDI y PAS (PR-SO-1-003)
- PR Gestión de Incidencias, Reclamaciones y Sugerencias (PR-SO-5-001)
- PR Encuestas de Satisfacción (PR-SO-5-002)
- PR Extinción de planes de Estudios conducentes a Títulos Oficiales (PE-ES-2-006)
- PR Publicación de la Información sobre las Titulaciones que imparte la Escuela Universitaria de Informática (PE-ES-2-004)

10 CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

10.1 Cronograma de implantación de la titulación

Fecha	Titulación nueva
Septiembre de 2013	Inicio del programa
Febrero de 2015	Primera promoción de máster

En el curso 2009/10, la Escuela Universitaria de Informática, con objeto de favorecer la migración de los estudiantes de los planes de estudio actuales a los nuevos, implantó simultáneamente los cursos de primero, segundo y cuarto. Este último curso con un modelo de adaptación al grado de titulados de Ingeniería Técnica de Informática que deseaban obtener el nuevo título de Graduado en Ingeniería de Computadores o Graduado en Ingeniería del Software por la Universidad Politécnica de Madrid.

Por todo ello, al finalizar el curso 2012/13 saldrá la cuarta promoción de Graduados en Ingeniería de Computadores e Graduados en Ingeniería del Software y la primera promoción de egresados que empezaron sus estudios universitarios en Grado.

En el curso 2011/12 se implantaron los Másteres Universitarios en Ciencias y Tecnologías de la Computación y en Ingeniería Web.

El Máster en Software de Sistemas Distribuidos y Empotrados presenta una duración de 90 créditos distribuidos en: 30 el primer semestre, 30 el segundo semestre y 30 para el proyecto fin de máster. Dado que el comienzo de la docencia está estimado para septiembre de 2013, se tendría que la primera promoción de egresados del máster se produciría en febrero de 2015.

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

No se considera procedimiento de adaptación, pues es un máster de nueva implantación que no altera o substituye a cualquier otra de las titulaciones existentes.

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

No existen estudios previos de postgrado en la Escuela Universitaria de Informática que requieran ser extinguidos por la implantación del Máster Universitario de Software de Sistemas Distribuidos y Empotrados.