

**FORMULARIO DE SOLICITUD PARA LA VERIFICACIÓN**

**DE**

**TÍTULOS OFICIALES DE MÁSTER UNIVERSITARIO**

**Denominación del Título:**

*Máster Universitario en Telemática y Redes de  
Telecomunicación por la Universidad de Málaga*

**Rama de Conocimiento:**

*Ingeniería y Arquitectura*

**Centro responsable:**

*Escuela Técnica Superior de Ingeniería de  
Telecomunicación*



## 1.- DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

### 1.0.- RESPONSABLE DEL TÍTULO (Decano / Director de Centro)

Apellidos:	<i>Puerta Notario</i>		
Nombre	<i>Antonio</i>	NIF:	<i>51440754N</i>
Centro responsable del título:	<i>Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación</i>		

### 1.0.1.- COORDINADOR/A ACADÉMICO RESPONSABLE DEL TÍTULO

Apellidos y Nombre:	<i>Merino Gómez, Pedro</i>	NIF:	<i>25086840G</i>
Apellidos y Nombre:	<i>Poncela González, Javier</i>	NIF:	<i>33368632W</i>

### 1.1.- DENOMINACIÓN Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL TÍTULO

Denominación del título:	<i>Máster Universitario en Telemática y Redes de Telecomunicación por la Universidad de Málaga</i>
--------------------------	--

### 1.2.- CENTRO RESPONSABLE DE ORGANIZAR LAS ENSEÑANZAS

Centro/s donde se impartirá el título:	<i>Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación</i>
Universidades participantes (únicamente si se trata de un título conjunto, adjuntando el correspondiente convenio):	

### 1.3.- TIPO DE ENSEÑANZA

Tipo de enseñanza (presencial, semipresencial o a distancia):	<i>Presencial</i>
---	-------------------

### 1.4.- NÚMERO DE PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS

Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en el 1º año de implantación:	<i>25</i>
Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en el 2º año de implantación:	<i>25</i>
Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en el 3º año de implantación:	<i>25</i>
Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en el 4º año de implantación:	<i>25</i>

### 1.5.- NÚMERO DE CRÉDITOS DEL TÍTULO Y REQUISITOS DE MATRÍCULACIÓN

Número de créditos ECTS del título:	<i>60</i>
Número mínimo de créditos ECTS de matrícula por el estudiante y período lectivo (En todo caso, permitir estudios a tiempo parcial):	<i>(*)</i>

### 1.6.- RESTO DE INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA EXPEDICIÓN DEL SET

Orientación (Profesional, investigadora o académica):	<i>Profesional-Académico</i>
Profesión regulada para la que capacita el título:	<i>n/a</i>
Lenguas utilizadas a lo largo del proceso formativo:	<i>Español Inglés (en seminarios)</i>

(\*) La información contenida en este apartado tienen carácter INSTITUCIONAL, su cumplimentación corresponde a la OFICINA DE POSGRADO de la Universidad de Málaga.

## 2.- JUSTIFICACIÓN

### 2.1.- JUSTIFICACIÓN DEL TÍTULO PROPUESTO, ARGUMENTANDO EL INTERÉS ACADÉMICO, CIENTÍFICO O PROFESIONAL DEL MISMO

*El Máster pretende generar profesionales especializados en un área de actividad creciente, la Telemática y Redes de Telecomunicación, para la que los organismos nacionales e internacionales y la propia industria tienen previsiones de un gran incremento de actividad. La propuesta está en la línea de otras similares en universidades españolas y europeas, y parte de una trayectoria de la Universidad de Málaga en titulaciones cercanas dentro del área de Ingeniería y Arquitectura. Dicho interés se ha confirmado ya en la primera edición del Máster, durante el curso 2008/2009, con autorización de la Junta de Andalucía en virtud del Real Decreto 56/2005. La presente memoria pretende dar continuidad al Máster existente ajustándose a lo establecido en el RD 1393/2007.*

*A continuación se resumen algunos de los motivos para la propuesta de este título.*

*2.1.1. Experiencias docentes previas de la universidad en el ámbito académico-profesional del título propuesto.*

*La Universidad de Málaga ofrece o ha ofrecido entre su catálogo de estudios las siguientes titulaciones relacionadas de forma directa con este Máster:*

- Ingeniería de Telecomunicación, Especialidad de Telemática (desde 1988)*
- Ingeniería Técnica de Telecomunicación, Especialidad Sistemas de Telecomunicación (desde 1995)*
- Ingeniería Informática (desde 1988)*
- Diplomatura en Informática, Especialidad Teleinformática (1985-1994)*
- Ingeniería Técnica de Informática, Especialidad de Gestión (desde 1994)*
- Ingeniería Técnica de Informática, Especialidad de Sistemas (desde 1994)*

*De todas las titulaciones previas y actuales, la única forma de adquirir una formación cercana a la propuesta es este Máster es la especialidad de Telemática dentro del título de Ingeniería de Telecomunicación. Dicha especialidad deberá desaparecer como tal con la implantación de los nuevos títulos ajustados al Plan Bolonia. Por otra parte, la definición del Máster contempla contenidos más prácticos y avanzados que los recogidos en dicha especialidad, incluyendo las prácticas en empresas.*

*2.1.2 Demanda del tejido productivo local y nacional*

*Con los datos que se manejan en la Escuela, queda patente que hay una gran demanda de los titulados en el sector de las redes y servicios, tanto a nivel local (las empresas del Parque Tecnológico de Andalucía en Málaga) como nacional. Así se ha comprobado también en el número y dimensión de los contratos y otras colaboraciones de los dos departamentos de Universidad de Málaga implicados en el Máster, con empresas como Nokia, AT4 wireless, Vodafone, Optimi, Nortel Networks o CITIC.*

*A pesar del notable éxito de los titulados en ese ámbito, y de las relaciones Universidad-Empresa, las empresas demandan un mayor grado de formación en materias como las nuevas redes de comunicación móviles, la gestión de red, los nuevos servicios multimedia sobre IP, el software de comunicaciones de alto rendimiento para las nuevas redes, o los nuevos servicios multiplataforma. Algunas demandan ya de la Universidad la impartición de cursos de postgrado específicos para cubrir sus necesidades en la temática del Máster.*

Como muestra del interés del Máster en el sector privado, cabe destacar el compromiso de las empresas Fundación Vodafone España, AT4 wireless, Nortel y CITIC para patrocinar el Máster en 2008/2009 con equipos, seminarios y dotación para becas de los alumnos. Por otra parte, en 2008/2009 apoyaron como colaboradoras, ofreciendo seminarios, las empresas OPTIMI e Ingenia. Dicho compromiso se mantiene para futuras ediciones, y se amplía para facilitar la realización de prácticas en dichas empresas. Al mismo tiempo, se trabajará para ir incrementando el número de empresas involucradas en el apoyo al Máster.

### 2.1.3 Demanda y resultados durante el primer año de impartición

La primera edición del máster cuya verificación se solicita tuvo un total de 27 solicitudes completas que reunían los requisitos de acceso, y que resultaron de unas 60 consultas directas con los coordinadores del máster. El máster se inició con 24 alumnos matriculados.

El perfil mayoritario entre los solicitantes es del de Ingeniero Técnico de Telecomunicación que compagina su actividad en una empresa privada con la realización del Máster. Este dato confirma el interés de los conocimientos y competencias ofertadas como ampliación de las capacidades de los profesionales del sector TIC.

Con los resultados de las pruebas de evaluación realizadas, se puede estimar que terminarán el mismo en plazo previsto unos 20 estudiantes.

## 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

A nivel nacional existen diversos Máster con objetivos cercanos al que se propone, ya sea como títulos propios o como enseñanzas oficiales. La existencia de estos títulos avala el nivel de título que se propone.

A continuación se enumeran los más relevantes a nivel nacional:

- Máster en Ingeniería Telemática, conjunto entre la Universidad Carlos III de Madrid y la Universidad Politécnica de Cataluña
- Máster en Redes y Servicios Telemáticos, Universidad Politécnica de Madrid
- Máster en Telemática, Universidad de Oviedo
- Máster en Ingeniería Telemática, Universidad Politécnica de Cataluña
- Máster en Tecnologías de Redes de Ordenadores: enrutamiento, acceso remoto, conmutación multicapa y resolución de problemas de la Universidad de Valencia

A nivel europeo, se pueden destacar los siguientes:

- Máster en Telemática-Redes de Comunicaciones y Servicios en red, Universidad Noruega de Ciencia y Tecnología (NTNU) en Trondheim (<http://www.item.ntnu.no/msc/>)
- Máster en Telemática, Universidad de Twente, Holanda (<http://intedu.cs.utwente.nl/telmsc.html>)
- Máster en Redes de Comunicaciones y de Ordenadores, TELECOM INT, Francia ([http://www.get-telecom.fr/archive/52/3.08.Msc\\_computer\\_communication\\_networks.pdf](http://www.get-telecom.fr/archive/52/3.08.Msc_computer_communication_networks.pdf))
- Máster en Sistemas de Ordenadores en Red, TELECOM Paris ([http://www.get-telecom.fr/archive/52/10.08.Msc\\_networked\\_computer.pdf](http://www.get-telecom.fr/archive/52/10.08.Msc_networked_computer.pdf))
- Master en Redes de Ordenadores y Comunicaciones, Universidad de Westminster, Reino Unido, (<http://www.wmin.ac.uk/hscs/page-145>)

## 2.3.- DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE CONSULTA INTERNOS Y EXTERNOS UTILIZADOS PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

### 2.3.1.- Procedimientos de consulta INTERNOS

*La propuesta inicial del máster que dio lugar a la autorización por parte de la Junta de Andalucía para el curso 2008/2009 fue elaborada en el seno de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación. Se elaboró fundamentalmente con la participación de los profesores de los departamentos de Lenguajes y Ciencias de la Computación y de Ingeniería que Comunicaciones que imparten docencia en la especialidad de Telemática del título de Ingeniero de Telecomunicación. Las aportaciones de los profesores fueron organizadas por los coordinadores y por el equipo directivo de la Escuela, incorporando además sugerencias de las empresas y de estudiantes egresados del centro (muchos de ellos mantienen relación con el Centro y con los Departamentos mediante contratos como investigadores). La propuesta final obtuvo el respaldo de los Consejos de Departamento y de la Junta de Centro.*

*Por otra parte, para la revisión del Máster con el fin de la Verificación, se han consultado las resolución de 15 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Universidades, por la que se publican los Acuerdo de Consejo de Ministros, por el que se establecen las condiciones a las que deberán adecuarse los planes de estudios conducentes a la obtención de títulos que habiliten para el ejercicio de las distintas profesiones reguladas de Ingeniero y de Ingeniero Técnico (BOE de 29 de Enero de 2009). Dichos acuerdos establecen las condiciones de los títulos de grado y de máster en el ámbito de Ingeniería Técnica de Telecomunicación e Ingeniería de Telecomunicación. De esta forma garantizamos la compatibilidad y no solapamiento del Máster propuesto con los títulos de grado y máster que se elaboren a partir de esas normativas. A partir de estos documentos y con la experiencia de la impartición del máster en el curso 2008/2009, todos los profesores han realizado propuestas de modificación del plan de estudios.*

### 2.3.2.- Procedimientos de consulta EXTERNOS

*Las consultas externas han consistido fundamentalmente en el estudio de propuestas relacionadas a nivel nacional e internacional.*

*De forma explícita, las propuestas que han dado lugar a este documento se han sometido a las siguientes evaluaciones:*

*1. Se consultó a las empresa que patrocinan o colaboran con el máster, a las que se remitió la propuesta con el fin de obtener su apoyo y sugerencias. De esta forma se obtuvo una primera evaluación por parte de Fundación Vodafone, AT4 wireless, CITIC, NORTEL, OPTIMI e INGENIA.*

*2. El documento que dio lugar a la autorización para el curso 2008/2009 fue evaluado por la Agencia Andaluza de Evaluación (AGAE), que remitió un informe favorable condicionado a la subsanación de aspectos formales como los convenios con las empresas o la remisión de los curriculums investigadores de los profesores. Dichos aspectos fueron solventados antes de iniciar el proceso de matriculación.*

## 3.- OBJETIVOS

### 3.1.- OBJETIVOS Y COMPETENCIAS GENERALES DEL TÍTULO

#### 3.1.1.- OBJETIVOS QUE REFLEJAN LA ORIENTACIÓN GENERAL DEL TÍTULO

*El objetivo del Máster es la formación avanzada en el diseño y explotación de redes y en el desarrollo de servicios sobre las mismas. Debe proporcionar una especialización y/o actualización en el campo de las redes de telecomunicación y servicios telemáticos, tanto en el ámbito de las redes corporativas como en el de los operadores de redes fijas y móviles.*

*Los alumnos que cursen este Máster recibirán una formación que les permita comprender las Redes y Servicios de Telecomunicación actuales y de futura implantación, y realizar actividades de diseño, desarrollo, gestión y evaluación de redes y servicios. Al finalizar el Máster, el alumno será capaz de conocer la estructura, operación y gestión de redes fijas e inalámbricas, conocer los servicios que ofrecen y diseñar y construir nuevos servicios telemáticos, construir software de comunicaciones eficiente como casos particular de sistemas concurrentes y de tiempo real, utilizar las notaciones más relevantes empleadas en el diseño de protocolos y redes, diseñar y analizar protocolos de comunicación, diseñar y configurar redes propias de empresas, expresar la operación y el diseño de una red según los puntos de vista relevantes para su interlocutor y evaluar las prestaciones de una red. En definitiva, se esperan competencias específicas en el campo del diseño y explotación de redes y en el del desarrollo de servicios avanzados.*

*Asimismo, el alumno realizará actividades que tengan como objetivo el desarrollo de otras competencias, no específicas de esta área de conocimiento, necesarias para su crecimiento profesional como son la exposición oral de ideas y argumentos mediante presentaciones en público, la capacidad de trabajar en grupo liderando o no al mismo, la capacidad de resolver problemas técnicos aplicando los conocimientos adquiridos o la realización de trabajos de análisis críticos que permitan evaluar soluciones diferentes de un problema.*

*Estas capacidades específicas y transversales permitirán a los egresados su incorporación en empresas Telecomunicación y de Informática (fabricantes de equipos, desarrolladores de software, operadores, planificadores de red, diseñadores de herramientas) así como en cualquier otro tipo de empresa que requiera del diseño o gestión avanzada de redes y servicios.*

#### 3.1.2.- COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS QUE LOS ESTUDIANTES DEBEN ADQUIRIR DURANTE SUS ESTUDIOS Y QUE SON EXIGIBLES PARA OTORGAR EL TÍTULO

<b>Competencia número 1: (General, C1G)</b>	<i>Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y para la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.</i>
<b>Competencia número 2: (General, C2G:)</b>	<i>Capacidad para integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.</i>
<b>Competencia número 3: (General, C3G)</b>	<i>Capacidad para comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.</i>

<b>Competencia número 4: (General, C4G)</b>	<i>Capacidad para trabajar en grupo, liderando o no el mismo.</i>
<b>Competencia número 5: (General, C5G)</b>	<i>Capacidad para resolver problemas técnicos aplicando los conocimientos adquiridos o realizando trabajos de análisis críticos que permitan evaluar soluciones diferentes de un problema</i>
<b>Competencia número 6: (Específica, C6E)</b>	<i>Capacidad para diseñar sistemas telemáticos que utilicen las diversas tecnologías de acceso a las redes de telecomunicación, tanto cableadas como inalámbricas, incluyendo el acceso mediante línea de abonado telefónico, sistemas de comunicaciones móviles y redes de área local.</i>
<b>Competencia número 7: (Específica, C7E)</b>	<i>Capacidad para diseñar sistemas que integren las diversas tecnologías de acceso con las redes ópticas de transporte masivo de información.</i>
<b>Competencia número 8: (Específica, C8E)</b>	<i>Capacidad para elaborar pliegos técnicos para el diseño e instalación de redes de ordenadores y otros dispositivos, incluyendo el dimensionado, la elección de tecnologías de los elementos activos, y los aspectos relativos a la seguridad de redes y servicios.</i>
<b>Competencia número 9: (Específica, C9E)</b>	<i>Capacidad para supervisar la configuración, operación y gestión de los parámetros de red que garanticen la conectividad, buen rendimiento y seguridad en servidores, equipos de usuarios y elementos de interconexión de la red corporativa (conmutadores, encaminadores, acceso VPN, servidores de nombres y direcciones, etc.) haciendo uso de herramientas de monitorización y diagnóstico de problemas.</i>
<b>Competencia número 10: (Específica, C10E)</b>	<i>Capacidad para conocer y seleccionar los lenguajes adecuados para el diseño, implantación, análisis y prueba de protocolos, y en particular los lenguajes de modelado promovidos por organismos de normalización en el área de las redes de telecomunicación.</i>
<b>Competencia número 11: (Específica, C11E)</b>	<i>Capacidad para emplear las técnicas de diseño de sistemas concurrentes complejos y componentes software para protocolos o servicios que requieren mecanismos avanzados de comunicación y sincronización, y para analizar la calidad del servicio proporcionado por un sistema software concurrente.</i>
<b>Competencia número 12: (Específica, C12E)</b>	<i>Capacidad para elaborar soluciones novedosas en base a métodos avanzados de encaminamiento y conmutación en redes de telecomunicación, con especial énfasis en las redes autoorganizadas.</i>
<b>Competencia número 13: (Específica, C13E)</b>	<i>Capacidad para evaluar y seleccionar tecnologías, marcos de trabajo y modelos de componentes para el diseño y desarrollo de servicios y aplicaciones avanzadas para Internet de nueva generación y dispositivos móviles.</i>
<b>Competencia número 14: (Específica, C14E)</b>	<i>Capacidad para diseñar aplicaciones avanzadas que integren las tecnologías más recientes, considerando de manera particular los servicios interactivos para los ciudadanos.</i>
<b>Competencia número 15: (Específica, C15E)</b>	<i>Capacidad para analizar, evaluar y optimizar el rendimiento de las arquitecturas y mecanismos de transporte empleados por los servicios multimedia, garantizando la calidad de los servicios ofrecidos, así como para caracterizar, modelar, monitorizar y gestionar el tráfico asociado.</i>
<b>Competencia número 16: (Específica, C16E)</b>	<i>Capacidad para diseñar, implantar y administrar redes, sistemas y servicios multimedia, resolviendo la integración, convergencia y multidifusión de servicios (voz, datos, vídeo) sobre redes y terminales heterogéneos.</i>

## 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

La información aportada en este apartado será, en su caso, refundida con la de carácter INSTITUCIONAL, elaborada por los servicios competentes.

#### 4.1.1 Sistemas de información previa a la matriculación

La información previa a la matriculación se realiza por las siguientes vías:

-La página propia del Máster (<http://www.etsit.uma.es/pop/mtrt/>), que contiene toda la información relativa al plan de estudios vigente, los criterios de admisión, las becas, los profesores, los horarios de clases y de exámenes, etc. (se adjunta página principal para el curso 2008/2009)

The screenshot shows the website for the 'Máster Oficial en Telemática y Redes de Telecomunicación' at ETSIT, Universidad de Málaga. The page includes a navigation menu, a search bar, and a table of contents. The main content area displays the title of the master's program, a list of links (Objetivos del Máster, Número de Plazas, Título otorgado, Plazos, Contacto), and a section titled 'Objetivos del Máster' which describes the program's goals and structure.

- La páginas web institucionales en las que se publica la oferta de Másteres Oficiales, a nivel nacional (Ministerio de Educación) y a nivel autonómico (Consejería de Innovación Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía)

[http://www.juntadeandalucia.es/innovacioncienciayempresa/squit/paginas/distrito/mapa\\_masteres/](http://www.juntadeandalucia.es/innovacioncienciayempresa/squit/paginas/distrito/mapa_masteres/)

- La página web institucional de la Universidad de Málaga ([www.uma.es](http://www.uma.es)), que incluye un resumen del máster y un enlace a la página propia del Máster

- La página web de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación ([www.etsit.uma.es](http://www.etsit.uma.es)),

que incluye enlaces a todos los títulos del centro

- Otras páginas web que publican regularmente la oferta de estudios de Máster, como la Asociación de Telemática ([www.atel.org](http://www.atel.org)) o Fundación Vodafone España (<http://fundacion.vodafone.es/>)
- El envío de información por correo electrónico a los estudiantes egresados de la ETS de Ingeniería de Telecomunicación que han dado su autorización
- Los trípticos y carteles anunciadores propios del Máster, que se distribuyen en diferentes puntos de la Universidad de Málaga y en las empresas patrocinadoras y cuyo contenido para la edición 2008/2009 se incluye a continuación

**Máster Oficial en Telemática y Redes de Telecomunicación**  
Máster de Segundo Ciclo

Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación

Título válido a nivel nacional (60 ECTS)  
Adaptado al Espacio Europeo de Educación Superior (Bolonia)

Dirigido a:  
Ingenieros Técnicos  
Titulados y Profesionales TIC

Orientado al ejercicio profesional  
Mínimo 33% de Prácticas  
Semipresencial

Becas específicas financiadas por los patrocinadores

Complementa tu formación en los sistemas de comunicación más demandados y sus técnicas de diseño

Trabajo Fin de Máster realizado en colaboración con empresas

Internet (TCP/IP, DHCP, NAT, Mobile IP, VLAN, VPN), Redes inalámbricas (Bluetooth, WLAN, GPRS, HSDPA, UMTS, LTE) y de Transporte (SDH, ATM), Satelización (SS7, MPLS), Voz y vídeo sobre IP (IMS, SIP, RTP, H.323), Java para servicios (Concurrencia, Servicios web, Multimedia, Java Media Framework), Ingeniería de Protocolos (UML, SDL, TTCN-3), Software de Comunicaciones (C++/AGE, tiempo real), Seguridad en redes y servicios, Comercio Electrónico, Administración y Gestión de Redes.

Patrocinadores: NORTEL, 174, Fundación Vodafone España

Colaboradores: Ingenia, Optimi

Plazos de inscripción:  
• 1º plazo: 1 Julio al 30 Agosto  
• 2º plazo: 1 al 10 Octubre

Información:  
Web: <http://www.etsit.uma.es/pop/mrt>  
<http://www.pop.uma.es/>  
Email: [mrt@uma.es](mailto:mrt@uma.es)

U ma  
UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

ETS INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN

**Máster Oficial en Telemática y Redes de Telecomunicación**

Curso 2008/2009

Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación

Máster en Telemática y Redes de Telecomunicación

- El material impreso de algunas empresa colaboradoras, como la revista Innovación de Fundación Vodafone España, que incluyó el tríptico en el número de invierno de 2008 (<http://fundacion.vodafone.es/VSharedClient/FundacionVodafone/PDF/revistainv08.pdf>).

#### 4.1.2 Procedimientos de acogida y orientación a estudiantes de nuevo ingreso

La Universidad de Málaga tiene servicios de asesoramiento a los estudiantes de nuevo ingreso, que se complementan con los que puede el Centro, los Departamentos y el propio máster.

Las necesidades de asistencia de los estudiantes a nivel de máster que llegan al Centro son diferentes de los que entran por primera vez en la Universidad. Teniendo en cuenta este aspecto, la mayor parte de la orientación la realizan los coordinadores del máster, y tiene como objetivo facilitar la elección de las materias que mejor se ajustan al perfil de cada estudiante de manera que puedan obtener el máximo rendimiento. Esta atención se realiza por diferentes medios: telefónicamente, personalmente y correo electrónico.

#### 4.2.-CRITERIOS DE ACCESO -CONDICIONES O PRUEBAS DE ACCESO ESPECIALES- Y ADMISIÓN

*El perfil recomendable es el de graduado en titulaciones relacionadas con las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) que deseen completar su formación o el de profesionales (con título universitario) que ejerzan funciones en el campo de las Redes y Servicios y que deseen una actualización en algunas materias. Tendrán preferencia para el acceso los titulados en las áreas de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones o áreas próximas: Graduados/Ing./Ing.Téc. de Telecomunicación, Graduados/Ing./Ing.Téc. de Informática, Graduados/Ing./Ing.Téc. Industrial, Graduados/Ldo. en Matemáticas, Graduados/Ldo. en CC. Físicas – o cualquier otra declarado, expresamente, equivalente a los anteriores-.*

*También podrán acceder quienes estén en posesión del título español de Graduado, Licenciado, Ingeniero, Arquitecto, Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o Maestro – o cualquier otro declarado, expresamente, equivalente-, que acrediten una formación/vinculación en materias relacionados con los contenidos del Programa.*

*Los titulados conforme a sistemas educativos extranjeros con títulos afines a los anteriores podrán acceder a este Máster sin necesidad de la homologación de sus títulos, con la comprobación previa que aquellos acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos españoles de Grado y que facultan en el país expedidor del título para el acceso a estudios de Posgrado.*

*El proceso de admisión y selección valorará la formación académica previa y la experiencia profesional. Asimismo, se realizarán entrevistas personales con los solicitantes cuando se estime conveniente. En la medida de lo posible, se tratará de mantener un equilibrio entre el número de candidatos seleccionado por la vía académica y por la vía profesional.*

*Los criterios empleados para adjudicar las plazas ofertadas son los siguientes:*

- *Nota media del expediente académico. (20%)*
- *Formación académica en área afines (30%)*
- *Experiencia profesional en el área o áreas próximas. (30%)*
- *Entrevista personal. (20 %)*

#### 4.3.- SISTEMAS DE APOYO Y ORIENTACIÓN DE LOS ESTUDIANTES UNA VEZ MATRICULADOS

**La información aportada en este apartado será, en su caso, refundida con la de carácter INSTITUCIONAL, elaborada por los servicios competentes.**

#### 4.4.- SISTEMA DE TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS

**La información contenida en este apartado tiene carácter INSTITUCIONAL y será cumplimentada exclusivamente por la OFICINA DE POSGRADO de la Universidad de Málaga.**



## 5.- PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

### 5.1.- ESTRUCTURA DE LAS ENSEÑANZAS

**5.1.1.- DISTRIBUCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS EN CRÉDITOS ECTS POR TIPO DE MATERIA** (No se pide los nombres de las materias sino solamente la distribución de créditos necesarios para obtener el título. La suma de las casillas será entre 60 y 120 ECTS)

Tipo de Materia	ECTS
<b>Obligatorias:</b>	30
<b>Optativas</b> (indicar el número de créditos que deberá cursar el alumno):	18
<b>Prácticas Externas</b> (Indicar aquí sólo las consideradas obligatorias. En los másteres con orientación profesional serán obligatorias):	6
<b>Trabajo Fin de Máster</b> (entre 6 y 30 créditos):	6
<b>CRÉDITOS TOTALES</b> (necesarios para obtener el título):	<b>60</b>

### 5.1.2.- EXPLICACIÓN GENERAL DE LA PLANIFICACIÓN y SECUENCIACIÓN TEMPORAL DEL PLAN DE ESTUDIOS

El plan de estudios consta de 4 módulos, con la siguientes nombres y división en materias y asignaturas:

- Módulo **obligatorio** de 30 créditos en **Redes y Tecnologías**
  - o Materia **Redes de Telecomunicación y Corporativas**, dividida en 3 asignaturas de 5 ECTS cada una:
    - Redes de Acceso
    - Redes de Transporte
    - Diseño y Configuración de Redes Telemáticas
  - o Materia **Tecnologías para Desarrollo de Protocolos y Servicios**, dividida en 3 asignaturas de 5 ECTS cada una:
    - Tecnologías Avanzadas de Desarrollo Software
    - Ingeniería de Protocolos
    - Servicios multimedia
- Módulo de **Especialización** con una oferta total 36 créditos distribuidos en 4 materias optativas de 9 créditos cada una
  - o Materia **Software de Comunicaciones**, dividida en 2 asignaturas de 4,5 ECTS:
    - Software de Comunicaciones Empotrado
    - Ingeniería del Software
  - o Materia **Servicios**, dividida en 2 asignaturas de 4,5 ECTS:
    - Servicios en Redes Inalámbricas
    - Aplicaciones y Servicios Telemáticos
  - o Materia **Redes y Sistemas**, dividida en 2 asignaturas de 4,5 ECTS:
    - Gestión y Planificación de Redes de Telecomunicación
    - Redes Móviles de Nueva Generación
  - o Materia **Codificación y Seguridad**, dividida en 2 asignaturas de 4,5 ECTS:
    - Codificación y Representación de la Información
    - Seguridad en redes y servicios
- Módulo **obligatorio** de 6 créditos para **Prácticas en Empresas**, con materia y asignatura de igual denominación y dedicación en créditos
- Módulo **obligatorio** de 6 créditos para **Trabajo fin de Máster**, con materia y asignatura de igual denominación y dedicación en créditos

Los estudios se organizan de forma que se puedan superar en un año con dedicación completa o en dos años con dedicación parcial. Las asignaturas se planifican en el curso de forma que se realicen todas las obligatorias en el primer semestre y las optativas en el segundo, considerando la evaluación de las asignaturas como parte de su desarrollo. Las prácticas en empresas y el trabajo fin de máster se ofertarán en el segundo semestre para los estudiantes de nuevo ingreso. La evaluación e los trabajos fin de máster realizará en los meses de Julio y Septiembre. A modo de sugerencia, se recomienda la siguiente planificación los los estudiantes con dedicación completa:

Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	J u l i o	Agosto	S e p t i e m b r e
Módulo obligatorio 6 asignaturas (30 ECTS)					4 asignaturas optativas (18 ECTS de 36 ofertados)			Defensa TFM		Convocatoria adicional de exámenes y TFM	
					Prácticas Empresas (6 ECTS)		Trabajo Fin Máster (6 ECTS)				

Tendiendo en cuenta la existencia de diferentes niveles de dedicación, y la validez de la matrícula por dos cursos académicos, se considerará también la oferta de prácticas en empresas y trabajo fin de más master en otras fechas para los estudiantes que necesitan más de una año para realizar el máster. Estas fechas se ajustarán a las disponibilidades de las empresas.

## 5.2.- PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE LA MOVILIDAD DE LOS ESTUDIANTES PROPIOS Y DE ACOGIDA

La información contenida en este apartado tiene carácter INSTITUCIONAL y será cumplimentada exclusivamente por la OFICINA DE POSGRADO de la Universidad de Málaga.

## 5.3.- DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS MÓDULOS, MATERIAS Y ASIGNATURAS EN QUE SE ESTRUCTURA EL PLAN DE ESTUDIOS

Se adjunta una ficha para cada Módulo, Materia y/o Asignatura en que se estructura la Titulación, de acuerdo con los modelos diseñados al efecto, que se incluyen como anexo a este formulario.

La información que se aporta de cada módulo o materia es la siguiente:

- Denominación
- Número de créditos europeos (ECTS)
- Carácter (obligatorio/optativo)
- Unidad Temporal
- Competencias
- Requisitos previos (en su caso)
- Actividades formativas y su relación con las competencias
- Acciones de coordinación (en su caso)
- Sistemas de evaluación y calificación
- Breve descripción de los contenidos

En el caso de que la materia incluya una o varias asignaturas, para cada una de ellas:

- Denominación
- Número de créditos europeos (ECTS)
- Carácter (obligatorio/optativo)

Para cada asignatura se aporta la siguiente información:

- Denominación
- Número de créditos europeos (ECTS)
- Carácter (obligatorio/optativo)
- Unidad Temporal
- Competencias
- Requisitos previos (en su caso)
- Actividades formativas y su relación con las competencias
- Acciones de coordinación (en su caso)
- Sistemas de evaluación y calificación
- Breve descripción de los contenidos

## 6.- PERSONAL ACADÉMICO

### 6.1.- PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS NECESARIOS Y DISPONIBLES PARA LLEVAR A CABO EL PLAN DE ESTUDIOS PROPUESTO

#### 6.1.1.- PERSONAL ACADÉMICO DISPONIBLE

##### Profesorado disponible

Nº Total Profesores	22
% Total Doctores	86,4%
Categoría Académica	
- Catedráticos de Universidad	3
- Catedráticos de Escuela Universitaria	0
- Profesores Titulares de Universidad	8
- Profesores Titulares de Escuela Universitaria	4
- Profesores Contratados	7
Tipo de vinculación	_21_ Profesores con vinculación permanente (_95,45_ %).  _1_ Profesores con vinculación temporal (_4,65_ %).

##### Experiencia docente

De 5 a 10 años		De 10 a 15 años		De 15 a 20 años		De 20 a 25 años		De 25 a 30 años		De 30 a 35 años	
Nº Prof.	%	Nº Prof.	%	Nº Prof.	%	Nº Prof.	%	Nº Prof.	%	Nº Prof.	%
2	9	6	27	4	18	3	13,6	0	0	1	4,5

##### Experiencia investigadora

1 sexenio		2 sexenio		3 sexenio		4 sexenio		5 sexenio		6 sexenio	
Nº Prof.	%	Nº Prof.	%	Nº Prof.	%	Nº Prof.	%	Nº Prof.	%	Nº Prof.	%
5	23	5	23	0	0	1	4,5	0	0	0	0

##### Publicaciones:

*En este apartado se recogen algunas revistas y congresos relevantes en los que han publicado los profesores que imparten la docencia en el máster.*

##### **Revistas**

*ACM Computing Surveys  
Annals of Software Engineering  
Applied Acoustics  
Computer Communications  
Computer Standards & Interfaces  
Digital Signal Processing  
Electronic Notes on Theoretical Computer Science*



*Electronics Letters*  
*EURASIP Journal On Advances In Signal Processing*  
*IEEE America Latina*  
*IEEE Communications Letters*  
*IEEE Communications Magazine*  
*IEEE Internet Computing*  
*IEEE Journal On Selected Areas In Communications*  
*IEEE Microwave and Wireless Components Letters*  
*IEEE Network*  
*IEEE Pervasive Computing*  
*IEEE Software*  
*IEEE Transactions on Communications*  
*IEEE Transactions On Consumer Electronics*  
*IEEE Wireless Communications*  
*Information and Software Technology*  
*Information Processing Letters*  
*Integrated Computer-Aided Engineering*  
*International Journal of Communication Systems*  
*Journal of Geodesy*  
*Journal of Integrated Design and Process Science*  
*Journal of Systems and Software*  
*Journal of Telecommunication Systems*  
*Journal of universal computer science*  
*Journal of Universal Computer Science*  
*Lecture Notes In Artificial Intelligence*  
*Lecture Notes In Computer Science*  
*Multimedia tools and applications*  
*Real Time Systems Journal*  
*Science of Computer Programming Journal*  
*Signal Processing*  
*Software Practice and Experience*  
*Software Tools for Technology Transfer*  
*Telematics and Informatics*  
*The Computer Journal*  
*Theoretical Computer Science*

### **Congresos**

*ACM Workshop on Performance Monitoring and Measurement of Heterogeneous  
Wireless and Wired Networks*  
*ECCOP workshop on Quantitative Approaches in Object-Oriented Software  
Engineering*  
*ERCIM Workshop on Mobility*  
*IEEE Globecom*  
*IEEE International Conference On Distributed Computing Systems*  
*IEEE International Symposium On Power Line Communications*  
*IEEE Real-Time Systems Symposium*  
*IEEE Semiannual Vehicular Technology Conference*  
*IFIP IEEE International Conference on Mobile and Wireless Communication*

*Networks*

*IFIP Workshop on Real-Time Programming*

*ISOLA-International Symposium on Leveraging Applications of Formal Methods, Verification and Validation*

*SPIN International Workshop on Model Checking Software*

*SDL Forum*

*Software Engineering, Artificial Intelligence Networking and Parallel/Distributed Computing*

*TTCN-3 User Conference*

**Otros:**

*El Máster cuenta con profesores que tienen también una amplia trayectoria en dirección de proyectos y contratos y en gestión universitaria, lo que redundará también en beneficio de la organización general de los estudios y de aspectos como las prácticas en empresas.*

*El número de proyectos de investigación competitivos supera los 60, de los que más una decena son proyectos financiados por los diferentes programas marco de la Unión Europea. El número de contratos con empresas supera los 40 y el número de tesis doctorales dirigidas es de aproximadamente 20.*

*Entre otros cargos, han desempeñado la Dirección de la ETS de Ingeniería de Telecomunicación de la Universidad de Málaga (ETSIT), la Subdirección de la ETSIT, la Dirección del Departamento de Ingeniería de Comunicaciones, la Dirección del Departamento de Lenguajes y Ciencias de la Computación, la Secretaría de la ETSIT, la Secretaría del Departamento de Lenguajes y Ciencias de la Computación*

**Experiencia profesional:**

*Los profesores tienen una amplia trayectoria en el desarrollo de proyectos conjuntos con empresas del sector TIC en temática directamente relacionada con los objetivos y competencias del Máster. Algunos de ellos han tenido experiencia profesional previa en áreas afines en empresas como Fujitsu España (uno de los profesores fue el Director del departamento de I+D), Telefónica I+D, Telefónica Móviles, NOKIA, OPTIMI, Ingenia, Servicio Andaluz de Salud, etc. Otros compatibilizan la docencia universitaria con actividad en investigación y desarrollo (una profesora es la Responsable de proyectos en AT4 wireless) o en gestión de redes (uno de los profesores es el Director Técnico de Laboratorios Tecnológicos y Enseñanza Virtual de la Universidad de Málaga).*

*Como muestra de las colaboraciones con empresas, a continuación se mencionan algunas de ellas:*

<i>Empresa</i>	<i>Temática del contrato</i>
<i>At4 wireless</i>	<i>Desarrollo de un analizador de protocolos para comunicaciones móviles de tercera generación</i>
<i>At4 wireless</i>	<i>Construcción de middleware para servicios que incorporan dispositivos RFID</i>
<i>At4 wireless</i>	<i>Implementación y evaluación de la capa física y control de acceso al medio para la tecnología celular LTE</i>
<i>At4 wireless</i>	<i>Desarrollo de maquetas de pruebas para sistemas de comunicaciones inalámbricas</i>
<i>NOKIA</i>	<i>Análisis de mecanismos de gestión de la movilidad, la calidad de servicio y el control de acceso de redes All-IP</i>

NOKIA	<i>Desarrollo de arquitecturas y sistemas de gestión de redes móviles de futura generación</i>
OPTIMI	<i>Diseño y construcción de herramientas de medida de la calidad de servicio en terminales de redes celulares</i>
EMASA	<i>Red Inalámbrica para Medida de contadores</i>
ATOS-ODS	<i>Desarrollo de sistemas de gestión para redes telefónicas y redes de datos</i>
HISPASEC SISTEMAS	<i>Desarrollo de un sistema seguro de autenticación basado en clave única para móviles, en servicios de banca electrónica</i>
DICELOK	<i>Evaluación, análisis y mejora de la patente EP1182777 sobre algoritmo de cifrado</i>
CITIC	<i>Diseño con SDL de software de comunicaciones para UMTS y su validación</i>
Consejería de Transportes y Obras públicas	<i>Diseño y construcción de una aplicación para información en el móvil al usuario del transporte público</i>
Telefónica I+D	<i>Construcción de herramientas de traducción de SDL para su posterior validación</i>
Fundación Retevisión	<i>Diseño de un entorno de trabajo cooperativo y multimedia</i>
Procedimientos UNO	<i>Investigación en métodos de desarrollo de software dirigido por modelos</i>

#### 6.1.2.- PERSONAL ACADÉMICO NECESARIO (no disponible)

#### 6.1.3.- OTROS RECURSOS HUMANOS DISPONIBLES

Se cuenta con el apoyo técnico de la Dirección de Enseñanza Virtual y Laboratorios Tecnológicos, tanto para la gestión del campus virtual como de los equipos físicos en el aula. También se cuenta con el apoyo del personal técnico de los departamentos de Lenguajes y Ciencias de la Computación y de Ingeniería de Comunicaciones.

#### 6.1.4.- OTROS RECURSOS HUMANOS NECESARIOS (no disponibles)

#### 6.2.- MECANISMOS DE QUE SE DISPONE PARA ASEGURAR QUE LA CONTRATACIÓN



**DEL PROFESORADO Y DEL PERSONAL DE APOYO SE REALIZARÁ ATENDIENDO A LOS CRITERIOS DE IGUALDAD ENTRE HOMBRES Y MUJERES Y DE NO DISCRIMINACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD**

**La información contenida en este apartado tiene carácter INSTITUCIONAL y será cumplimentada exclusivamente por la OFICINA DE POSGRADO de la Universidad de Málaga.**



## 7.- RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

### 7.1.- JUSTIFICACIÓN DE LA ADECUACIÓN DE LOS MEDIOS MATERIALES Y SERVICIOS DISPONIBLES

**La información contenida en este apartado tiene carácter INSTITUCIONAL y será cumplimentada exclusivamente por la OFICINA DE POSGRADO de la Universidad de Málaga.**

*Para impartir el Máster, el Centro y los Departamentos tienen disponibles los siguientes medios (también disponibles para enseñanza semipresencial, mediante acceso telemático):*

- *Aula específica para uso del máster, con ordenadores portátiles*
- *Laboratorio de Redes de Telecomunicación (herramientas de simulación de redes (licencias para OPNET); sistemas y herramientas de gestión de redes; analizadores de protocolos, training toolkits de Bluetooth, estación base WiMAX y terminales, ...)*
- *Laboratorio de Equipos de Interconexión cedido por Nortel Networks (routers, balanceadores, equipos de acceso VPN, ..)*
- *Laboratorios de ordenadores con licencias de software (Tau para SDL, TTCN y UML; herramientas para lenguaje Java; marco de desarrollo ACE y sistema operativo Vxworks; ).*
- *Biblioteca de las Escuelas Técnicas de Ingeniería Informática y de Telecomunicación*
- *Acceso telemático a bases de datos bibliográficas*
- *Red inalámbrica para acceso a recursos telemáticos y software con licencia*

### 7.2.- PREVISIÓN DE ADQUISICIÓN DE LOS RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS NECESARIOS

*Al haberse iniciado ya el Máster en el curso 2008/2009, tanto la E.T.S.I. de Telecomunicación como los departamentos implicados han realizado ya la adquisición de materiales necesarios para la impartición del Máster. En particular, se ha dotado un aula de la Escuela con mobiliario, ordenadores, software, equipos de interconexión de redes, terminales, etc, donde se está impartiendo el Máster a plena satisfacción de los estudiantes.*

*Para la actualización de los medios, se seguirá contando con la Escuela y con los departamentos implicados, así como con las empresas patrocinadoras.*

## 8.- RESULTADOS PREVISTOS

8.1.- VALORES CUANTITATIVOS ESTIMADOS PARA LOS INDICADORES Y SU JUSTIFICACIÓN		
<b>8.1.1.- INDICADORES OBLIGATORIOS</b>		<b>Valor Estimado</b>
Tasa de Graduación:		75 (*)
Tasa de Abandono:		25 (*)
Tasa de Eficiencia:		90% (*)
8.1.2.- OTROS POSIBLES INDICADORES		
Denominación	Definición	Valor Estimado
8.1.3.- JUSTIFICACIÓN DE LAS ESTIMACIONES DE TASAS DE GRADUACIÓN, EFICIENCIA Y ABANDONO, ASÍ COMO DEL RESTO DE LOS INDICADORES DEFINIDOS		
<p><i>La estimación de la tasa de graduación y abandono se ha hecho considerando los resultados del primer semestre en el curso 2008/2009, y las entrevistas personales que mantienen los coordinadores con los estudiantes. De los 24 alumnos matriculados, sólo 2 han abandonado el Máster completamente y otros 3 no han realizado o no han superado la mayor parte de los exámenes correspondientes a las materias del primer semestre. Para 18 alumnos, la previsión es que terminen el Máster en aproximadamente 18 meses, incluida la presentación del trabajo fin de Máster.</i></p> <p><i>También se ha tenido en cuenta el hecho de que la mayoría de los estudiantes de la primera edición del Máster tienen ya una actividad profesional, que les limita una dedicación mayor al mismo. Con la paulatina incorporación de graduados recién titulados que no desempeñan otras tareas, se estima que la tasa de graduación pueda incrementarse.</i></p> <p><i>La tasa de eficiencia se ha calculado con el método indicado en el documento de la ANECA "Protocolo de Evaluación para la Verificación de Títulos Universitarios", que dice:</i></p> <p><i>"TASA DE EFICIENCIA: relación porcentual entre el número total de créditos establecidos en el plan de estudios y el número total de créditos en los que han tenido que matricularse a lo largo de sus estudios el conjunto de estudiantes titulados en un determinado curso académico."</i></p> <p><i>En nuestro caso, con la experiencia del primer año de impartición, se estima que sólo dos o tres alumnos de cada diez repetirán alguna asignatura en cada edición.</i></p>		



## 8.2.- PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROGRESO Y LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES

La información contenida en este apartado tiene carácter INSTITUCIONAL y será cumplimentada exclusivamente por la OFICINA DE POSGRADO de la Universidad de Málaga.

(\*) El cálculo de las TASAS DE GRADUACIÓN, ABANDONO y EFICIENCIA se realizará conforme a lo dispuesto en la GUÍA DE APOYO PARA LA ELABORACIÓN DE LA MEMORIA PARA LA SOLICITUD DE VERIFICACIÓN DE TÍTULOS OFICIALES publicada por la ANECA.

## 9.- SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL TÍTULO

### 9.1.- RESPONSABLES DEL SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL PLAN DE ESTUDIOS

La información contenida en este apartado tiene carácter INSTITUCIONAL y será cumplimentada exclusivamente por la OFICINA DE POSGRADO de la Universidad de Málaga.

### 9.2.- PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN Y MEJORA DE LA CALIDAD DE LA ENSEÑANZA Y EL PROFESORADO

La información contenida en este apartado tiene carácter INSTITUCIONAL y será cumplimentada exclusivamente por la OFICINA DE POSGRADO de la Universidad de Málaga.

### 9.3.- PROCEDIMIENTO PARA GARANTIZAR LA CALIDAD DE LAS PRÁCTICAS EXTERNAS Y LOS PROGRAMAS DE MOVILIDAD

La información contenida en este apartado tiene carácter INSTITUCIONAL y será cumplimentada exclusivamente por la OFICINA DE POSGRADO de la Universidad de Málaga.

### 9.4.- PROCEDIMIENTOS DE ANÁLISIS DE LA INSERCIÓN LABORAL DE LOS TITULADOS Y DE LA SATISFACCIÓN CON LA FORMACIÓN RECIBIDA

La información contenida en este apartado tiene carácter INSTITUCIONAL y será cumplimentada exclusivamente por la OFICINA DE POSGRADO de la Universidad de Málaga.

### 9.5.- PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS DE LA SATISFACCIÓN DE LOS DISTINTOS COLECTIVOS IMPLICADOS (ESTUDIANTES, PERSONAL ACADÉMICO Y DE ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS, ...) Y DE ATENCIÓN A LAS SUGERENCIAS Y RECLAMACIONES. CRITERIOS ESPECÍFICOS EN EL CASO DE EXTINCIÓN DEL TÍTULO

La información contenida en este apartado tiene carácter INSTITUCIONAL y será cumplimentada exclusivamente por la OFICINA DE POSGRADO de la Universidad de Málaga.

## 10.- CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

### 10.1.- CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN DE LA TITULACIÓN

#### 10.1.1.- CURSO DE IMPLANTACIÓN DE LA TITULACIÓN

2009/2010

#### 10.1.2.- JUSTIFICACIÓN DEL CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN DE LA TITULACIÓN

La información contenida en este apartado tiene carácter INSTITUCIONAL y será cumplimentada exclusivamente por la OFICINA DE POSGRADO de la Universidad de Málaga.

### 10.2.- PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LOS ESTUDIOS EXISTENTES AL NUEVO PLAN DE ESTUDIOS, EN SU CASO.

Las modificaciones introducidas en la presente memoria respecto al plan de estudios vigente en el curso 2008/2009 son menores, y responden a la necesidad de introducir prácticas en empresas y a introducir mejoras detectadas durante el primer año de impartición.

Adicionalmente, la Universidad de Málaga ha establecido un procedimiento de reconocimiento y transferencia de créditos que podrá emplearse tanto para realizar el Máster como para que se reconozcan las materias y competencias superadas en el mismo.

Tabla de adaptación de asignaturas para alumnos del plan de estudios 2008/2009:

Plan de estudios RD 56/2005	ECTS	Plan de estudios RD 1393/2007	ECTS
Tecnologías de Acceso y Redes de Transporte	7,5	Redes de Acceso	10
		Redes de Transporte	
Fundamentos de Redes de Telecomunicación	4,5	Redes de Transporte	5
Diseño y Configuración de Redes Telemáticas	7,5	Diseño y Configuración de Redes Telemáticas	5
Sistemas de Transmisión	4,5	-----	
Programación Concurrente	4,5	Tecnologías Avanzadas de Desarrollo de Software	4,5
Aplicaciones y Servicios Telemáticos	4,5	Aplicaciones y Servicios Telemáticos	4,5
Ingeniería del Software	4,5	Ingeniería del Software	4,5
Teletráfico	4,5	Gestión y Planificación de Redes	4,5
Gestión de Redes de Telecomunicación	4,5	Gestión y Planificación de Redes	4,5
Ingeniería de Protocolos	4,5	Ingeniería de Protocolos	5
Servicios Multimedia	4,5	Servicios Multimedia	5
Seguridad en Redes y Servicios	4,5	Seguridad en Redes y Servicios	4,5
Software de Comunicaciones	4,5	Software de Comunicaciones de alto rendimiento	4,5
Teoría de la Información y de la Codificación	4,5	Codificación y Representación de la Información	4,5



### **10.3.- ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN POR LA IMPLANTACIÓN DEL TÍTULO PROPUESTO**

**La información contenida en este apartado tiene carácter INSTITUCIONAL y será cumplimentada exclusivamente por la OFICINA DE POSGRADO de la Universidad de Málaga.**



## **ANEXO I: FICHAS DESCRIPTIVAS DE MÓDULO, MATERIA Y ASIGNATURA**

(Utilizar una ficha para cada módulo, materia y/o asignatura en que se estructure el plan de estudios)

**FICHA DESCRIPTIVA DE MÓDULO****INFORMACIÓN GENERAL**

<b>Denominación del módulo:</b>	<i>Redes y Tecnologías</i>	
<b>Número de créditos ECTS:</b>		30
<b>Ubicación temporal:</b>	1 <sup>er</sup> semestre	
<b>Carácter</b> (sólo si todas las materias tienen igual carácter):		Obligatorio

**REQUISITOS PREVIOS**

*No son necesarios.*

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

*Los estudiantes serán evaluados en base a un examen escrito, informes de prácticas y trabajos individuales o en grupo. También se tendrá en cuenta la participación durante el desarrollo de la asignatura, así como el grado de asistencia.*

*Las calificaciones se ajustarán a la normativa vigente en cada curso. Para el curso 2009/2010 se seguirá lo establecido en el Real Decreto 1125/2003, que fija los siguientes tramos de calificación: a) 0.0 - 4.9 Suspenso; b) 5.0 - 6.9 Aprobado; c) 7.0 - 8.9 Notable; d) 9.0 - 10 Sobresaliente. La calificación literal de "Matrícula de Honor" podrá ser otorgada a los estudiantes que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0, pudiéndose otorgar sólo una Matrícula de Honor por cada 20 estudiantes.*

**ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE**

*Las actividades que se desarrollarán para cubrir las competencias de este módulo, eligiendo cada asignatura las que considere más adecuadas y asignándolo los créditos que considere oportuno, son las siguientes:*

- 1. Clases de presentación de contenidos: La Metodología de enseñanza y aprendizaje consistirá en explicaciones que se desarrollarán en el aula, complementadas con la realización de ejercicios o trabajos por parte de los estudiantes. Durante las explicaciones se hará uso, cuando sea necesario, de herramientas software y/o hardware.*
- 2. Clases prácticas guiadas: Tienen como objetivo el aprendizaje de herramientas, software o hardware, utilizadas para realizar las actividades prácticas de la asignatura. La Metodología de enseñanza y aprendizaje sólo se diferencia de la seguida en las clases teóricas en la participación activa de los alumnos con los medios de prácticas del aula.*
- 3. Sesiones prácticas: En ellas el estudiante resuelve de forma individual o en grupo un*

*problema planteado, aplicando los conocimientos impartidos en las clases de presentación de contenidos. La Metodología de enseñanza y aprendizaje se centra en el trabajo del estudiante, supervisado por el profesor. Las prácticas se realizarán tanto de forma individual como en grupo. Se contará con un sistema de tutorías en línea y el soporte del Campus Virtual de la Universidad.*

4. *Sesiones de presentación de trabajos: Se trata de exposiciones de trabajos por parte de los estudiantes, que corresponden a trabajos individuales o en grupo propuestos en las clases teóricas o a las prácticas realizadas. La Metodología de enseñanza y aprendizaje se centra en el trabajo del estudiante, supervisado por el profesor.*
5. *Seminarios especializados: Seminarios impartidos por profesionales de la industria, dentro del ámbito de este Máster, que presenten temas de actualidad directamente relacionados con la asignatura. Estos seminarios serán eminentemente divulgativos y se consideran como un apoyo al resto de actividades de la asignatura con objeto de proporcionar una visión amplia del ámbito profesional.*

*Las fichas de las asignaturas contienen los detalles que afectan a cada una, incluyendo la relación concreta con las competencias.*

### CONTENIDOS DEL MÓDULO Y OBSERVACIONES

*Este módulo consta de dos materias: Redes de Telecomunicación y Corporativas, y Tecnologías para Desarrollo de Protocolos y Servicios. Cada materia consta de 3 asignaturas de 5 ECTS. Las 6 asignaturas del módulo son obligatorias y, en su conjunto, cubren todas las competencias definidas para el máster. El módulo de materias optativas tiene como finalidad profundizar en algunas de esas competencias.*

*Para detalles de los contenidos se deben ver las fichas de las materias:*

- *Redes de Telecomunicación y Corporativas*
- *Tecnologías para Desarrollo de Protocolos y Servicios*

### COMPETENCIAS

<b>Competencia número 1:</b>	C1G
<b>Competencia número 2:</b>	C2G
<b>Competencia número 3:</b>	C3G
<b>Competencia número 4:</b>	C4G
<b>Competencia número 5:</b>	C5G
<b>Competencia número 6:</b>	C6E
<b>Competencia número 7:</b>	C7E
<b>Competencia número 8:</b>	C8E
<b>Competencia número 9:</b>	C9E



<b>Competencia número 10:</b>	<i>C10E</i>
<b>Competencia número 11:</b>	<i>C11E</i>
<b>Competencia número 12:</b>	<i>C12E</i>
<b>Competencia número 13:</b>	<i>C13E</i>
<b>Competencia número 14:</b>	<i>C14E</i>
<b>Competencia número 15:</b>	<i>C15E</i>
<b>Competencia número 16:</b>	<i>C16E</i>

<b>DESCRIPCIÓN DE LAS MATERIAS QUE INTEGRAN EL MÓDULO</b>		
<b>Denominación de la materia o asignatura</b>	<b>Créditos ECTS</b>	<b>Carácter</b>
<i>Redes de Telecomunicación y Corporativas</i>	<i>15</i>	<i>Obligatoria</i>
<i>Tecnologías para Desarrollo de Protocolos y Servicios</i>	<i>15</i>	<i>Obligatoria</i>

(\*\*) Si un Módulo se estructura en sólo una Materia se cumplimentarán tanto el formulario de Módulo como el de Materia.

## FICHA DESCRIPTIVA DE MÓDULO

### INFORMACIÓN GENERAL

<b>Denominación del módulo:</b>	<i>Especialización</i>	
<b>Número de créditos ECTS:</b>		36
<b>Ubicación temporal:</b>	<i>2º semestre</i>	
<b>Carácter</b> (sólo si todas las materias tienen igual carácter):		<i>Optativo</i>

### REQUISITOS PREVIOS

*Se debe haber cursado el módulo obligatorio.*

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

*Ver el mismo apartado del módulo obligatorio Redes y Tecnologías.*

### ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

*Ver el mismo apartado del módulo obligatorio Redes y Tecnologías.*

*Las fichas de las asignaturas contienen los detalles que afectan a cada una, incluyendo la relación concreta con las competencias específicas. Para facilitar la lectura se asume que todas las asignaturas inciden en las competencias generales del máster, y sólo se indican las específicas de cada asignatura.*

### CONTENIDOS DEL MÓDULO Y OBSERVACIONES

*Este módulo consta de 8 asignaturas optativas que se han agrupado en 4 materias con el fin de sugerir a los estudiantes que las cursen de forma agrupada, aunque pueden elegirse las 8 de manera independiente.*

*Para detalles de los contenidos se deben ver las fichas de las materias:*

- Software de Comunicaciones*
- Redes y Sistemas*
- Servicios*
- Codificación y Seguridad*

*Estas materias contribuyen a profundizar en las competencias definidas en el módulo*

*obligatorio en su conjunto, aunque cada asignatura se centra en una o varias.*

COMPETENCIAS	
Competencia número 1:	C1G
Competencia número 2:	C2G
Competencia número 3:	C3G
Competencia número 4:	C4G
Competencia número 5:	C5G
Competencia número 6:	C6E
Competencia número 7:	C7E
Competencia número 8:	C8E
Competencia número 9:	C9E
Competencia número 10:	C10E
Competencia número 11:	C11E
Competencia número 12:	C12E
Competencia número 13:	C13E
Competencia número 14:	C14E
Competencia número 15:	C15E
Competencia número 16:	C16E

DESCRIPCIÓN DE LAS MATERIAS QUE INTEGRAN EL MÓDULO		
Denominación de la materia o asignatura	Créditos ECTS	Carácter
<i>Software de Comunicaciones</i>	9	<i>Optativa</i>
<i>Redes y Sistemas</i>	9	<i>Optativa</i>
<i>Servicios</i>	9	<i>Optativa</i>
<i>Codificación y Seguridad</i>	9	<i>Optativa</i>

(\*\*) Si un Módulo se estructura en sólo una Materia se cumplimentarán tanto el formulario de Módulo como el de Materia.

**FICHA DESCRIPTIVA DE MÓDULO****INFORMACIÓN GENERAL**

<b>Denominación del módulo:</b>	<i>Prácticas en Empresas</i>	
<b>Número de créditos ECTS:</b>		6
<b>Ubicación temporal:</b>	<i>2º semestre</i>	
<b>Carácter</b> (sólo si todas las materias tienen igual carácter):		<i>Obligatorio</i>

**REQUISITOS PREVIOS**

*Se debe haber cursado el módulo obligatorio.*

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

*Las prácticas serán evaluadas por el tutor asignado y se calificarán con el mismo esquema de calificaciones indicado en el módulo obligatorio Redes y Tecnologías, empleando el formulario que a tal efecto redactará la Comisión Académica del Máster. En dicho formulario se indicará qué informes debe proporcionar el estudiante, el supervisor en la empresa y el tutor del máster, y qué peso tiene cada uno en la evaluación.*

**ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE**

*Como parte fundamental de máster se planificarán prácticas en empresas, de forma que cada estudiante realice durante el equivalente a 6 ECTS a tiempo completo o parcial las funciones propias de un profesional de la empresa especializado en las materias del máster. Para ello contará con un supervisor en la empresa y un profesor tutor en el máster. La actividad a realizar en la empresa profundizará en algunas de las competencias del máster.*

*La lista de empresas para la realización de prácticas se podrá incrementar cada curso, considerando inicialmente a las empresas patrocinadoras y colaboradoras.*

*Puesto que muchos estudiantes provienen de empresas y podrían tener limitaciones para la realización de prácticas debido a cláusulas de confidencialidad, también se ofertarán plazas en los grupos de Investigación y en otros servicios de la propia Universidad de Málaga para la realización de las prácticas.*

**CONTENIDOS DEL MÓDULO Y OBSERVACIONES**

*Ver apartado de Actividades Formativas.*

COMPETENCIAS	
Competencia número 1:	C1G
Competencia número 2:	C2G
Competencia número 3:	C3G
Competencia número 4:	C4G
Competencia número 5:	C5G
Competencia número 6:	C6E
Competencia número 7:	C7E
Competencia número 8:	C8E
Competencia número 9:	C9E
Competencia número 10:	C10E
Competencia número 11:	C11E
Competencia número 12:	C12E
Competencia número 13:	C13E
Competencia número 14:	C14E
Competencia número 15:	C15E
Competencia número 16:	C16E

DESCRIPCIÓN DE LAS MATERIAS QUE INTEGRAN EL MÓDULO		
Denominación de la materia o asignatura	Créditos ECTS	Carácter
<i>Prácticas en Empresas</i>	6	<i>Obligatoria</i>

(\*\*) Si un Módulo se estructura en sólo una Materia se cumplimentarán tanto el formulario de Módulo como el de Materia.

## FICHA DESCRIPTIVA DE MÓDULO

### INFORMACIÓN GENERAL

<b>Denominación del módulo:</b>	<i>Trabajo Fin de Máster</i>	
<b>Número de créditos ECTS:</b>		6
<b>Ubicación temporal:</b>	<i>2º semestre</i>	
<b>Carácter</b> (sólo si todas las materias tienen igual carácter):		<i>Obligatorio</i>

### REQUISITOS PREVIOS

*Se debe haber cursado el módulo obligatorio. Para la defensa del Trabajo Fin de Máster será necesario haber superado el resto de créditos especificados en el plan de estudios.*

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

*Se evaluará mediante examen oral ante un tribunal nombrado por el Centro, y se calificará con el mismo esquema de calificaciones indicado en el módulo obligatorio *Redes y Tecnologías*.*

### ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

*El trabajo fin de máster es un trabajo personal del estudiante tutorizado por un profesor. En este trabajo se desarrollan la mayor parte de las competencias generales, y se profundiza en algunas de las específicas, en función del tema elegido. Las actividades que implican el TFM para el estudiante son:*

- 1. Estudio de documentación*
- 2. Diseño, implementación y evaluación de soluciones*
- 3. Elaboración de informes*
- 4. Redacción de la memoria*
- 5. Defensa pública*
- 6. Sesiones para definir objetivos y resolver dudas con el tutor*

*En su conjunto estas actividades suponen 6 ECTS, cuyo reparto depende del tipo de proyecto. En cualquier caso, las actividades 1 a 3 deben suponer más del 80% del esfuerzo del estudiante.*

### CONTENIDOS DEL MÓDULO Y OBSERVACIONES

*Ver apartado de Actividades Formativas.*

### COMPETENCIAS

Competencia número 1:	C1G
Competencia número 2:	C2G
Competencia número 3:	C3G
Competencia número 4:	C4G
Competencia número 5:	C5G
Competencia número 6:	C6E
Competencia número 7:	C7E
Competencia número 8:	C8E
Competencia número 9:	C9E
Competencia número 10:	C10E
Competencia número 11:	C11E
Competencia número 12:	C12E
Competencia número 13:	C13E
Competencia número 14:	C14E
Competencia número 15:	C15E
Competencia número 16:	C16E

### DESCRIPCIÓN DE LAS MATERIAS QUE INTEGRAN EL MÓDULO

Denominación de la materia o asignatura	Créditos ECTS	Carácter
<i>Trabajo Fin de Máster</i>	6	<i>Obligatorio</i>

(\*\*) Si un Módulo se estructura en sólo una Materia se cumplimentarán tanto el formulario de Módulo como el de Materia.

**FICHA DESCRIPTIVA DE MATERIA****INFORMACIÓN GENERAL**

<b>Denominación de la materia:</b>	<i>Redes de Telecomunicación y Corporativas</i>	
<b>Número de créditos ECTS:</b>		15
<b>Ubicación temporal:</b>	<i>1<sup>er</sup> semestre</i>	
<b>Carácter :</b>	<i>Obligatoria</i>	

**REQUISITOS PREVIOS**

*Ver ficha del módulo Redes y Tecnologías.*

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

*Los descritos en la fichas de las asignaturas:*

- *Redes de transporte*
- *Redes de acceso*
- *Diseño y Configuración de Redes Telemáticas*

**ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE**

*Las descritas en la ficha del módulo Redes y Tecnologías y en las fichas de las asignaturas:*

- *Redes de transporte*
- *Redes de acceso*
- *Diseño y Configuración de Redes Telemáticas*

**CONTENIDOS DE LA MATERIA Y OBSERVACIONES**

*La materia Redes de Telecomunicación y Corporativas consta de 15 ECTS repartidos en tres asignaturas. Esta materia cubre los aspectos relativos al transporte de información en una red, así como la configuración y el diseño de las mismas.*

*Los aspectos relativos a la tecnología de red se han dividido entre redes de acceso y redes de transporte. Las primeras son en la actualidad el soporte que los usuarios poseen para poder acceder a los servicios demandados, mientras que las segundas pertenecen a los proveedores de servicio y transportan grandes volúmenes de datos. Dentro de las redes de acceso se estudian tanto tecnologías cableadas (Ethernet, xDSL) como inalámbricas (UMTS, LTE, Wimax, WiFi, Bluetooth). Dentro de las redes de transporte se describen las tecnologías de*

*banda ancha ATM, SDH y PDH y los mecanismos de conmutación utilizados en las mismas.*

*La tercera asignatura trata las redes desde el punto de vista del usuario final, abordando el diseño y configuración de redes de ordenadores y de aquellas que incorporen otros dispositivos que hagan uso de la misma infraestructura. Su dos objetivos principales son el conocimiento avanzado de los nuevos protocolos y problemática en la Internet del futuro (despliegue de IPv6, repercusiones del tráfico P2P, soluciones para movilidad en IP) y la redacción y evaluación de proyectos de despliegue de nuevas redes. En la asignatura se abordan tanto las redes corporativas como la interconexión de redes de diferentes entidades.*

COMPETENCIAS	
Competencia número 1:	C1G
Competencia número 2:	C2G
Competencia número 3:	C3G
Competencia número 4:	C4G
Competencia número 5:	C5G
Competencia número 6:	C6E
Competencia número 7:	C7E
Competencia número 8:	C8E
Competencia número 9:	C9E
Competencia número 10:	C12E
Competencia número 11:	C15E

DESCRIPCIÓN DE LAS ASIGNATURAS QUE INTEGRAN LA MATERIA		
Denominación de la asignatura	Créditos ECTS	Carácter
<i>Redes de Transporte</i>	5	<i>Obligatoria</i>
<i>Redes de Acceso</i>	5	<i>Obligatoria</i>
<i>Diseño y Configuración de Redes Telemáticas</i>	5	<i>Obligatoria</i>

(\*) Si una Materia se estructura en sólo una Asignatura se cumplimentarán tanto el formulario de Materia como el de Asignatura.

**FICHA DESCRIPTIVA DE MATERIA****INFORMACIÓN GENERAL**

<b>Denominación de la materia:</b>	<i>Tecnologías para Desarrollo de Protocolos y Servicios</i>	
<b>Número de créditos ECTS:</b>		15
<b>Ubicación temporal:</b>	<i>1<sup>er</sup> semestre</i>	
<b>Carácter :</b>	<i>Obligatorio</i>	

**REQUISITOS PREVIOS**

*Ver ficha del módulo Redes y Tecnologías*

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

*Los descritos en la fichas de las asignaturas:*

- *Tecnologías Avanzadas de Desarrollo Software*
- *Ingeniería de Protocolos*
- *Servicios Multimedia*

**ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE**

*Las descritas en la ficha del módulo Redes y Tecnologías y en las fichas de las asignaturas:*

- *Tecnologías Avanzadas de Desarrollo Software*
- *Ingeniería de Protocolos*
- *Servicios Multimedia*

**CONTENIDOS DE LA MATERIA Y OBSERVACIONES**

*La materia Tecnologías para Desarrollo de Protocolos y Servicios consta de 15 ECTS repartidos en tres asignaturas. Esta materia presenta tecnologías de desarrollo de software para redes y servicios desde lo más general a lo más específico. Los conocimientos más generales incluyen diseño y programación orientada objetos avanzada y su integración con la programación concurrente como bases para poder asimilar lenguajes de desarrollo y conceptos de diseño en protocolos y servicios. Se presentarán empleando lenguajes de programación con presencia real en la industria. En un segundo nivel, se estudian lenguajes de modelado y técnicas de diseño, simulación, generación de código y certificación específicas de los protocolos que definen organismos como ITU-T o .3GPP, dentro de lo que se denomina*

*Ingeniería de Protocolos guiada por modelos. Y en un nivel aún más concreto, se estudian los mecanismos que permiten la prestación de servicios de tiempo real asegurando una adecuada calidad de servicio; se describen tanto los protocolos utilizados, como la infraestructura necesaria para su control y operación, tales como IMS o la arquitectura de multidifusión.*

COMPETENCIAS	
Competencia número 1:	C1G
Competencia número 2:	C2G
Competencia número 3:	C3G
Competencia número 4:	C4G
Competencia número 5:	C5G
Competencia número 6:	C10E
Competencia número 7:	C11E
Competencia número 8:	C12E
Competencia número 9:	C13E
Competencia número 8:	C14E
Competencia número 9:	C15E
Competencia número 9:	C16E

DESCRIPCIÓN DE LAS ASIGNATURAS QUE INTEGRAN LA MATERIA		
Denominación de la asignatura	Créditos ECTS	Carácter
<i>Tecnologías Avanzadas de Desarrollo Software</i>	5	<i>Obligatoria</i>
<i>Ingeniería de Protocolos</i>	5	<i>Obligatoria</i>
<i>Servicios Multimedia</i>	5	<i>Obligatoria</i>

(\*) Si una Materia se estructura en sólo una Asignatura se cumplimentarán tanto el formulario de Materia como el de Asignatura.

## FICHA DESCRIPTIVA DE MATERIA

### INFORMACIÓN GENERAL

<b>Denominación de la materia:</b>	<i>Software de Comunicaciones</i>
<b>Número de créditos ECTS:</b>	9
<b>Ubicación temporal:</b>	<i>2º semestre</i>
<b>Carácter :</b>	<i>Optativo</i>

### REQUISITOS PREVIOS

*Se recomienda haber cursado la materia obligatoria Tecnologías para Desarrollo de Protocolos y Servicios.*

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

*Los descritos en la fichas de las asignaturas:*

- Software de Comunicaciones Empotrado*
- Ingeniería del Software*

### ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

*Las descritas en la ficha del módulo Especialización y en las fichas de las asignaturas:*

- Software de Comunicaciones Empotrado*
- Ingeniería del Software*

### CONTENIDOS DE LA MATERIA Y OBSERVACIONES

*Dentro de esta materia se describen técnicas y metodologías de desarrollo de software para equipos finales y nodos internos de la red desde dos puntos de vista.*

*Por una parte se estudia diseño de software de comunicaciones robusto, escalable y de altas prestaciones, como el que implementa las capas de protocolos más cercanas al medio físico.*

*Por otra parte se aborda especificación, análisis y diseño de un sistema software completo, ya sea de bajo nivel o de aplicación. Se tratará especialmente la ingeniería de requisitos, el diseño del software orientado a objetos y aspectos relativos a la gestión y planificación de proyectos software.*



COMPETENCIAS	
Competencia número 1:	C10E
Competencia número 2:	C11E
Competencia número 1:	C13E

DESCRIPCIÓN DE LAS ASIGNATURAS QUE INTEGRAN LA MATERIA		
Denominación de la asignatura	Créditos ECTS	Carácter
<i>Software de Comunicaciones Empotrado</i>	4,5	<i>Optativa</i>
<i>Ingeniería del Software</i>	4,5	<i>Optativa</i>

(\*) Si una Materia se estructura en sólo una Asignatura se cumplimentarán tanto el formulario de Materia como el de Asignatura.

**FICHA DESCRIPTIVA DE MATERIA****INFORMACIÓN GENERAL**

<b>Denominación de la materia:</b>	<i>Servicios</i>
<b>Número de créditos ECTS:</b>	9
<b>Ubicación temporal:</b>	<i>2º semestre</i>
<b>Carácter :</b>	<i>Optativo</i>

**REQUISITOS PREVIOS**

*Se recomienda haber cursado el módulo obligatorio Redes y Tecnologías.*

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

*Los descritos en la fichas de las asignaturas:*

- Servicios en Redes Inalámbricas*
- Aplicaciones y Servicios Telemáticos*

**ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE**

*Las descritas en la ficha del módulo Especialización y en las fichas de las asignaturas:*

- Servicios en Redes Inalámbricas*
- Aplicaciones y Servicios Telemáticos*

**CONTENIDOS DE LA MATERIA Y OBSERVACIONES**

*Dentro de esta materia se describen las técnicas de diseño e implementación de nuevos servicios telemáticos, sobre todo interactivos, así como aquellos servicios prestados sobre las redes inalámbricas autoorganizadas, presentando en detalle los mecanismos de enrutamiento y de gestión de potencia más adecuados.*

*Además de trabajar el uso avanzado de los mecanismos básicos, como los sockets, para la construcción de aplicaciones distribuidas, se prestará especial atención a los servicios telemáticos que emplean tecnologías Web.*

*La descripción de las redes autoorganizadas incluye nos sólo la descripción de los mecanismos característicos de su funcionamiento, sino también la presentación de servicios novedosos de próxima implantación. Esto requiere el conocimiento detallado de las características de*



*funcionamiento de las redes, con objeto de comprender adecuadamente las implicaciones que conlleva respecto al funcionamiento de dichos servicios. Se describen los mecanismos de búsqueda de servicios y se explican ejemplos particulares de servicios como son las redes de sensores. Los conceptos presentados se aplican en el diseño y realización de un servicio sobre un ejemplo de estas redes.*

COMPETENCIAS	
Competencia número 1:	C12E
Competencia número 2:	C13E
Competencia número 3:	C14E
Competencia número 4:	C15E

DESCRIPCIÓN DE LAS ASIGNATURAS QUE INTEGRAN LA MATERIA		
Denominación de la asignatura	Créditos ECTS	Carácter
<i>Servicios en Redes Inalámbricas</i>	4,5	<i>Optativa</i>
<i>Aplicaciones y Servicios Telemáticos</i>	4,5	<i>Optativa</i>

(\*) Si una Materia se estructura en sólo una Asignatura se cumplimentarán tanto el formulario de Materia como el de Asignatura.

**FICHA DESCRIPTIVA DE MATERIA****INFORMACIÓN GENERAL**

<b>Denominación de la materia:</b>	<i>Redes y Sistemas</i>
<b>Número de créditos ECTS:</b>	9
<b>Ubicación temporal:</b>	<i>2º semestre</i>
<b>Carácter :</b>	<i>Optativo</i>

**REQUISITOS PREVIOS**

*Se recomienda haber cursado el Módulo obligatorio en Redes de Telecomunicación y Corporativas.*

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

*Los descritos en la fichas de las asignaturas:*

- Gestión y Planificación de Redes de Telecomunicación*
- Redes Móviles de Nueva Generación*

**ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE**

*Las descritas en la ficha del módulo Especialización y en las fichas de las asignaturas:*

- Gestión y Planificación de Redes de Telecomunicación*
- Redes Móviles de Nueva Generación*

**CONTENIDOS DE LA MATERIA Y OBSERVACIONES**

*Dentro de esta materia se describen en detalle el funcionamiento de un sistema de comunicaciones móviles de última generación, los mecanismos de gestión de las redes actualmente instaladas y de próxima implantación, y modelos teóricos y técnicas de simulación para el análisis y la evaluación de prestaciones.*

*La descripción del sistema de comunicaciones móviles incluye la explicación detallada de los elementos de red que lo integran, de los protocolos de señalización utilizados, de los mecanismos de interconexión de esta red con otras redes móviles o fijas y de servicios orientados a estas redes. A lo largo de la presentación de estos contenidos se realizan actividades prácticas enfocadas al diseño de entidades del sistema móvil estudiado. El sistema*

*móvil que se explique podrá variar en función de la evolución tecnológica, con el objetivo de ofrecer un mayor valor para el estudiante en su actividad profesional.*

*Como parte de los mecanismos de gestión, se explican los modelos de gestión de red más relevantes utilizados por ITU, junto con los principales mecanismos de gestión de la calidad en redes heterogéneas. Los modelos teóricos que se describen exponen los principales resultados de la teoría de colas para sistemas con prioridades. Empleándolos como base se presentan técnicas de simulación que permitan evaluar las prestaciones globales de una red de comunicación. Se realizan actividades prácticas de diseño de entidades de gestión de red y de análisis y planificación de redes de telecomunicación.*

### COMPETENCIAS

<b>Competencia número 1:</b>	<i>C6E</i>
<b>Competencia número 2:</b>	<i>C9E</i>
<b>Competencia número 3:</b>	<i>C12E</i>
<b>Competencia número 4:</b>	<i>C14E</i>
<b>Competencia número 5:</b>	<i>C15E</i>
<b>Competencia número 6:</b>	<i>C16E</i>

### DESCRIPCIÓN DE LAS ASIGNATURAS QUE INTEGRAN LA MATERIA

<b>Denominación de la asignatura</b>	<b>Créditos ECTS</b>	<b>Carácter</b>
<i>Gestión y Planificación de Redes de Telecomunicación</i>	<i>4,5</i>	<i>Optativa</i>
<i>Redes Móviles de Nueva Generación</i>	<i>4,5</i>	<i>Optativa</i>

(\*) Si una Materia se estructura en sólo una Asignatura se cumplimentarán tanto el formulario de Materia como el de Asignatura.

**FICHA DESCRIPTIVA DE MATERIA****INFORMACIÓN GENERAL**

<b>Denominación de la materia:</b>	<i>Codificación y Seguridad</i>
<b>Número de créditos ECTS:</b>	9
<b>Ubicación temporal:</b>	2º semestre
<b>Carácter :</b>	<i>Optativo</i>

**REQUISITOS PREVIOS**

*Se recomienda haber cursado la materia obligatoria Tecnologías para Desarrollo de Protocolos y Servicios.*

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

*Los descritos en la fichas de las asignaturas:*

- *Codificación y Representación de la Información*
- *Seguridad en Redes y Servicios*

**ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE**

*Las descritas en la ficha del módulo Especialización y en las fichas de las asignaturas:*

- *Codificación y Representación de la Información*
- *Seguridad en Redes y Servicios*

**CONTENIDOS DE LA MATERIA Y OBSERVACIONES**

*Dentro de esta materia se describen mecanismos de nivel de presentación, como son la representación de la información y la seguridad en la comunicación.*

*Como parte de los mecanismos de representación se describen técnicas de codificación fuente, a partir de los resultados de la Teoría de la Información, presentando los algoritmos más utilizados actualmente. Esta teoría es aplicada al caso de los codificadores de audio y vídeo más difundidos. Juntamente con esta vertiente, más centrada en la compresión de datos, se describen los mecanismos para procesamiento de información descrita en XML, que son la base sobre la que trabajan multitud de aplicaciones hoy en día.*

*En el ámbito de la seguridad, se estudian los servicios avanzados de seguridad tales como la*



*administración de claves, administración de identidades digitales y servicios AAA. Se describe también cómo se aplican las técnicas de seguridad tanto a nivel IP, incluyendo el caso de movilidad de usuarios, como sobre redes celulares e inalámbricas.*

*Estos conceptos se aplican en actividades prácticas a lo largo del desarrollo de cada asignatura.*

COMPETENCIAS	
Competencia número 1:	C6E
Competencia número 2:	C8E
Competencia número 3:	C9E
Competencia número 4:	C13E
Competencia número 5:	C15E

DESCRIPCIÓN DE LAS ASIGNATURAS QUE INTEGRAN LA MATERIA		
Denominación de la asignatura	Créditos ECTS	Carácter
<i>Codificación y Representación de la Información</i>	4,5	<i>Optativa</i>
<i>Seguridad en Redes y Servicios</i>	4,5	<i>Optativa</i>

(\*) Si una Materia se estructura en sólo una Asignatura se cumplimentarán tanto el formulario de Materia como el de Asignatura.



## FICHA DESCRIPTIVA DE MATERIA

### INFORMACIÓN GENERAL

Denominación de la materia:	<i>Prácticas en Empresas</i>	
Número de créditos ECTS:		6
Ubicación temporal:	<i>2º semestre</i>	
Carácter :	<i>Obligatorio</i>	

### REQUISITOS PREVIOS

*Ver ficha de módulo Prácticas en Empresas.*

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

*Ver ficha de módulo Prácticas en Empresas.*

### ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

*Ver ficha de módulo Prácticas en Empresas.*

### CONTENIDOS DE LA MATERIA Y OBSERVACIONES

*Ver ficha de módulo Prácticas en Empresas.*

### COMPETENCIAS

Competencias	<i>Ver ficha de módulo Prácticas en Empresas.</i>
--------------	---

### DESCRIPCIÓN DE LAS ASIGNATURAS QUE INTEGRAN LA MATERIA

Denominación de la asignatura	Créditos ECTS	Carácter
<i>Prácticas en Empresas</i>	6	<i>Obligatoria</i>

**FICHA DESCRIPTIVA DE MATERIA****INFORMACIÓN GENERAL**

<b>Denominación de la materia:</b>	<i>Trabajo Fin de Máster</i>	
<b>Número de créditos ECTS:</b>		6
<b>Ubicación temporal:</b>	<i>2º semestre</i>	
<b>Carácter :</b>	<i>Obligatorio</i>	

**REQUISITOS PREVIOS**

*Ver ficha de módulo Trabajo Fin de Máster*

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

*Ver ficha de módulo Trabajo Fin de Máster.*

**ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE**

*Ver ficha de módulo Trabajo Fin de Máster.*

**CONTENIDOS DE LA MATERIA Y OBSERVACIONES**

*Ver ficha de módulo Trabajo Fin de Máster.*

**COMPETENCIAS**

<b>Competencias</b>	<i>Ver ficha de módulo Trabajo Fin de Máster.</i>
---------------------	---

**DESCRIPCIÓN DE LAS ASIGNATURAS QUE INTEGRAN LA MATERIA**

<b>Denominación de la asignatura</b>	<b>Créditos ECTS</b>	<b>Carácter</b>
<i>Trabajo Fin de Máster</i>	6	<i>Obligatoria</i>

**FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA****INFORMACIÓN GENERAL**

<b>Denominación de la asignatura:</b>	<i>Redes de Acceso</i>		
<b>Número de créditos ECTS:</b>	5	<b>Ubicación temporal:</b>	<i>1<sup>er</sup> semestre</i>
<b>Carácter:</b>	<i>Obligatoria</i>		
<b>Materia en la que se integra:</b>	<i>Redes de Telecomunicación y Corporativas</i>		
<b>Módulo en el que se integra:</b>	<i>Redes y Tecnologías</i>		
<b>Departamento encargado de organizar la docencia:</b>	<i>Ingeniería de Comunicaciones</i>		

**REQUISITOS PREVIOS**

*Esta asignatura no tiene requisitos previos.*

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

*Las prácticas realizadas representarán el 25% de la calificación final. Para su evaluación se tendrá en cuenta la calidad de los resultados, la memoria de las prácticas y su exposición pública en aquellas en las que así se planifique.*

*El examen, escrito, de la asignatura representará el 75% de la calificación final.*

*En la calificación final se tendrán en cuenta la asistencia y la participación en clase.*

**ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE**

*El objetivo de la asignatura es que el estudiante adquiera las competencias C6E y C15E, y contribuya a las competencias generales.*

*En primer lugar se expondrá la base teórica necesaria para la adquisición de los conocimientos necesarios para comprender el funcionamiento de las redes de acceso tanto fijas como inalámbricas. Mediante la aplicación de estos conocimientos, el estudiante se formará en las competencias C6E y C15E. La comprensión adecuada de estas redes contribuye a que el estudiante sea capaz de comprender sistemas complejos y describir, con el nivel adecuado para la audiencia, su funcionamiento (competencias C1G, C2G, C3G y C5G).*

*El peso de las distintas actividades formativas será el siguiente:*

1. Clases de presentación de contenidos (3,5 ECTS).
2. Sesiones prácticas (1,25 ECTS).
3. Seminarios especializados (0,25 ECTS).

### CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA Y OBSERVACIONES

*La asignatura describe las distintas tecnologías empleadas en las redes de acceso.*

*En primer lugar, se explican los conceptos necesarios de multiplexación, conmutación y señalización. A continuación, la descripción se divide entre redes de acceso fijas y redes de acceso inalámbricas. Dentro de las primeras se presentan el bucle de abonado, centrándose en su uso para la prestación de servicios de banda ancha, las redes de cable y por red eléctrica, y las redes de área local basadas en la familia tecnológica Ethernet. Se describe tanto el funcionamiento a nivel físico de estas redes como sus prestaciones.*

*El segundo bloque de la asignatura describe las redes inalámbricas mediante un enfoque incremental. Se presentan los aspectos característicos básicos de la operación de estas redes en las primeras redes celulares y se progresa siguiendo la evolución tecnológica y describiendo las diferencias y mejoras incorporadas en cada nueva tecnología, desde GSM hasta LTE. Esta descripción incluye las tecnologías y protocolos de señalización empleados en la interfaz radio, así como una visión global de la arquitectura de los distintos sistemas y los elementos que los constituyen.*

*A lo largo de la asignatura se realizan actividades prácticas de diseño de una red de área local y de simulación de la operación de un sistema de comunicaciones móviles.*

### COMPETENCIAS

<b>Competencia número 1:</b>	C1G
<b>Competencia número 2:</b>	C2G
<b>Competencia número 3:</b>	C3G
<b>Competencia número 4:</b>	C4G
<b>Competencia número 5:</b>	C5G
<b>Competencia número 6:</b>	C6E
<b>Competencia número 7:</b>	C15E

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

### INFORMACIÓN GENERAL

<b>Denominación de la asignatura:</b>	<i>Redes de Transporte</i>		
<b>Número de créditos ECTS:</b>	5	<b>Ubicación temporal:</b>	<i>1<sup>er</sup> semestre</i>
<b>Carácter:</b>	<i>Obligatoria</i>		
<b>Materia en la que se integra:</b>	<i>Redes de Telecomunicación y Corporativas</i>		
<b>Módulo en el que se integra:</b>	<i>Redes y Tecnologías</i>		
<b>Departamento encargado de organizar la docencia:</b>	<i>Ingeniería de Comunicaciones</i>		

### REQUISITOS PREVIOS

*Esta asignatura no tiene requisitos previos.*

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

*A la hora de evaluar la asignatura se tendrán en cuenta los siguientes puntos:*

*Examen final de la asignatura: 60% de la calificación final. Será necesario obtener al menos 5 puntos sobre 10 para poder aprobar la asignatura.*

*Grado de asimilación de los ejercicios prácticos y trabajos propuestos (40% de la calificación final). Para la evaluación de dicho grado de asimilación de las prácticas se tendrá en cuenta la memoria entregadas por los alumnos y se podrá realizar exámenes orales de las mismas. Será necesario realizar todas las prácticas y trabajos propuestos para poder aprobar la asignatura.*

*Se valorará de forma positiva la asistencia y participación en las clases.*

### ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

*El objetivo de la asignatura es que el estudiante adquiera las competencias específicas C4E, C12E y C15E y contribuir a la adquisición de las competencias generales.*

*El peso de las distintas actividades formativas será el siguiente:*

- 1. Clases de presentación de contenidos (3,0 ECTS).*
- 2. Sesiones prácticas (1,75 ECTS).*

**3. Seminarios especializados (0,25 ECTS).****CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA Y OBSERVACIONES**

*En esta asignatura se describen los mecanismos de conmutación y señalización de las tecnologías de banda ancha que conforman el segmento de la red de transporte, prestando atención especial a las técnicas de conmutación de paquetes y al sistema de señalización nº 7 (SS7), como estándar utilizado en las redes ITU. Junto con estos aspectos se presentan mecanismos eficientes de encaminamiento en estas redes.*

*Posteriormente, se explican la arquitectura, el funcionamiento y los servicios que prestan tecnologías específicas ampliamente instaladas. Entre ellos, se describen las tecnologías ATM y SDH.*

*A lo largo de la asignatura se irán realizando prácticas sobre las técnicas de conmutación, señalización y encaminamiento descritas y sobre alguna de las redes específicas explicadas.*

**COMPETENCIAS**

<b>Competencia número 1:</b>	C1G
<b>Competencia número 2:</b>	C2G
<b>Competencia número 3:</b>	C3G
<b>Competencia número 4:</b>	C4G
<b>Competencia número 5:</b>	C5G
<b>Competencia número 6:</b>	C6E
<b>Competencia número 7:</b>	C12E
<b>Competencia número 8:</b>	C15E

**FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA****INFORMACIÓN GENERAL**

<b>Denominación de la asignatura:</b>	<i>Diseño y Configuración de Redes Telemáticas</i>		
<b>Número de créditos ECTS:</b>	5	<b>Ubicación temporal:</b>	<i>Primer semestre</i>
<b>Carácter:</b>	<i>Obligatoria</i>		
<b>Materia en la que se integra:</b>	<i>Redes de Telecomunicación y Corporativas</i>		
<b>Módulo en el que se integra:</b>	<i>Redes y Tecnologías</i>		
<b>Departamento encargado de organizar la docencia:</b>	<i>Lenguajes y Ciencias de la Computación</i>		

**REQUISITOS PREVIOS**

*Esta asignatura no tiene requisitos previos.*

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

*Las prácticas realizadas representarán el 50% de la calificación final. Para su evaluación se tendrá en cuenta la calidad de los resultados y la memoria del trabajo. Se podrá realizar un examen oral si se considera oportuno para valorar adecuadamente el trabajo realizado.*

*El examen, escrito, de la asignatura representará el otro 50% de la calificación final.*

*En la calificación final se tendrán en cuenta la asistencia y la participación en clase.*

**ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE**

El objetivo de la asignatura es que el estudiante adquiera las competencias específicas C8E y C9E. También debe contribuir a las competencias generales.

*La asignatura se organiza en cinco bloques temáticos, dedicados a revisar los protocolos de Internet y sus herramientas de diagnóstico, problemas derivados del crecimiento de Internet, temas avanzados en el despliegue de Internet a nivel global y corporativo, equipos de interconexión y configuración de nodos finales y elaboración y evaluación de diseños de redes. Tras cada bloque temático, se realizarán actividades prácticas con objeto de aplicar los conocimientos adquiridos. Los dos primeros bloques cubren la competencia C9E, mientras que los otros tres se centran en los aspectos de diseño para proporcionar la competencia C8E.*

*El peso de las distintas actividades formativas será el siguiente:*

- 1. Clases de presentación de contenidos (2,25 ECTS).*
- 2. Clases prácticas guiadas (0,75 ECTS).*
- 3. Sesiones prácticas (1,75 ECTS).*
- 4. Seminarios especializados (0,25 ECTS).*

### CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA Y OBSERVACIONES

*La signatura se divide en dos partes. En la primera se estudian los protocolos que dan soporte a las redes corporativas y a Internet en general, incluyendo los problemas y tendencias así como las herramientas de análisis. En primer lugar se hará una revisión de la arquitectura TCP/IP y de las herramientas de diagnóstico con tráfico real. A continuación se tratarán los problemas abiertos en el despliegue de Internet tratando, por ejemplo, soluciones para mitigar los problemas derivados del crecimiento (IPv6, NAT, CIDR). En el tercer bloque se abordarán temas avanzados, como IP en movilidad o en redes celulares.*

*En la segunda parte de la asignatura, una vez conocido el tráfico que circula por las redes, se tratan los aspectos de diseño y configuración desde un punto de vista más práctico. En primer lugar se estudian los equipos de interconexión de redes y la configuración avanzada de los nodos de usuario en la red. A continuación se trata la elaboración y diseño de pliegos técnicos para satisfacer las demandas de conectividad y de servicios de red de una organización.*

*Todos los bloques tienen asociadas prácticas individuales o en grupos.*

### COMPETENCIAS

<b>Competencia número 1:</b>	C1G
<b>Competencia número 2:</b>	C2G
<b>Competencia número 3:</b>	C3G
<b>Competencia número 4:</b>	C4G
<b>Competencia número 5:</b>	C5G
<b>Competencia número 6:</b>	C8E
<b>Competencia número 7:</b>	C9E

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

### INFORMACIÓN GENERAL

<b>Denominación de la asignatura:</b>	<i>Tecnologías Avanzadas de Desarrollo Software</i>		
<b>Número de créditos ECTS:</b>	5	<b>Ubicación temporal:</b>	<i>1<sup>er</sup> semestre</i>
<b>Carácter:</b>	<i>Obligatoria</i>		
<b>Materia en la que se integra:</b>	<i>Tecnologías para el Desarrollo de Protocolos y Servicios</i>		
<b>Módulo en el que se integra:</b>	<i>Redes y Tecnologías</i>		
<b>Departamento encargado de organizar la docencia:</b>	<i>Lenguajes y Ciencias de la Computación</i>		

### REQUISITOS PREVIOS

*Esta asignatura no tiene requisitos previos.*

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

*Las prácticas realizadas representarán el 50% de la calificación final. Para su evaluación se tendrán en cuenta la adecuación del trabajo presentado con el documento de especificación de la práctica, así como el uso correcto de las tecnologías explicadas en la asignatura. Adicionalmente, serán considerados otros aspectos de calidad como la eficiencia de las soluciones presentadas, y su corrección frente a escenarios reales.*

*El examen escrito de la asignatura representará el otro 50% de la calificación final.*

*En la calificación final se tendrán en cuenta la asistencia y la participación en clase.*

### ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

*El objetivo de la asignatura es que el estudiante adquiera la competencia C11E. Para ello, la asignatura se divide en dos grandes bloques. En el primero se describen las características más importantes de un lenguaje orientado a objetos que le hacen especialmente apropiado para la construcción de software complejo, cumpliendo los requisitos básicos de calidad exigibles a este tipo de producto de ingeniería: compatibilidad, corrección, robustez, reutilización, extensibilidad. En este primer bloque el estudiante adquiere la primera parte de las competencias descritas en C11E.*

*En el segundo bloque, el lenguaje orientado a objetos es enriquecido con primitivas para crear y gestionar hebras o procesos concurrentes. La integración de la orientación a objetos y la*

conurrencia da lugar a notaciones extremadamente potentes y expresivas, capaces de describir sistemas complejos como los que típicamente aparecen en los protocolos de comunicaciones. El objetivo de este segundo bloque es que el alumno sepa reconocer los escenarios en los que es necesario hacer uso de primitivas para la concurrencia, y que una vez seleccionadas, las utilicen con eficiencia y corrección. En este segundo bloque el alumno adquiere las competencias descritas en la segunda parte de C11E.

La metodología utilizada en ambas partes es similar. Inicialmente, se presentarán los contenidos teóricos incluyendo gran cantidad de ejemplos que muestren al estudiante la aplicabilidad de las estructuras estudiadas. En segundo lugar, se propondrán ejercicios de complejidad media para que los estudiantes practiquen los conceptos teóricos explicados. Estos ejercicios podrán realizarlos en grupo. Finalmente, se propondrá una práctica no tutorizada de mayor magnitud, que los estudiantes deben resolver individualmente.

El peso de las distintas actividades formativas será el siguiente:

1. Clases de presentación de contenidos (2,5 ECTS)
2. Clases prácticas guiadas (1)
3. Sesiones prácticas (1,5)

### CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA Y OBSERVACIONES

En esta asignatura se describen las principales características de un lenguaje orientado a objetos concurrente. En la primera parte, se presentan los principales conceptos, y primitivas del lenguaje relacionadas, que intervienen en un lenguaje orientado a objetos: la noción de objeto, clase, herencia, polimorfismo, vinculación dinámica, abstracción, y genericidad. Este bloque se completa con la descripción de aspectos adicionales de los lenguajes orientados a objetos como son la entrada/salida, y los paquetes con clases contenedoras predefinidas.

El segundo bloque de la asignatura se dedica íntegramente a la presentación y uso de primitivas para la gestión de la concurrencia en un lenguaje orientado a objetos. Así se comienza describiendo la creación de procesos, y su ejecución concurrente, analizando las posibles planificaciones que pueden tener lugar. A continuación, se presentan los problemas clásicos de la programación concurrente relativos a la comunicación y sincronización de los procesos/hebras: la exclusión mutua, y las condiciones de sincronización. Se muestran varios escenarios típicos que representan distintas formas de interacción entre procesos: productor/consumidor, lectores/escritores, el problema de los filósofos, etc.. Finalmente, se describe detalladamente el diseño y la posterior implementación, utilizando la primitivas presentadas, de un sistema concurrente complejo.

A lo largo de la asignatura se realizan gran cantidad de actividades prácticas tanto tutorizadas como individuales.

### COMPETENCIAS

Competencia número 1:	C1G
Competencia número 2:	C2G
Competencia número 3:	C3G
Competencia número 4:	C4G



<b>Competencia número 5:</b>	<i>C5G</i>
<b>Competencia número 6:</b>	<i>C11E</i>

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

### INFORMACIÓN GENERAL

<b>Denominación de la asignatura:</b>	<i>Ingeniería de Protocolos</i>		
<b>Número de créditos ECTS:</b>	5	<b>Ubicación temporal:</b>	<i>Primer semestre</i>
<b>Carácter:</b>	<i>Obligatoria</i>		
<b>Materia en la que se integra:</b>	<i>Tecnologías para el desarrollo de protocolos y servicios</i>		
<b>Módulo en el que se integra:</b>	<i>Redes y Tecnologías</i>		
<b>Departamento encargado de organizar la docencia:</b>	<i>Lenguajes y Ciencias de la Computación</i>		

### REQUISITOS PREVIOS

*Esta asignatura no tiene requisitos previos.*

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

*Las prácticas realizadas representarán el 50% de la calificación final. Para su evaluación se tendrá en cuenta la calidad de los resultados y la memoria del trabajo. Se podrá realizar un examen oral si se considera oportuno para valorar adecuadamente el trabajo realizado.*

*El examen, escrito, de la asignatura representará el otro 50% de la calificación final.*

*En la calificación final se tendrán en cuenta la asistencia y la participación en clase.*

### ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

El objetivo de la asignatura es que el estudiante adquiera la competencia específica C10E. También debe contribuir a las competencias generales del máster C1G a C5G.

*La asignatura se organiza siguiendo el ciclo de vida de desarrollo de protocolos empleando modelos y herramientas automáticas de análisis y generación de código. Por ello, la secuencia de actividades corresponde a lenguajes de diseño, técnicas y herramientas de simulación, validación y generación de código y, finalmente, certificación de protocolos. En todos los bloques se organizan sesiones de presentación de contenidos y sesiones prácticas.*

*El peso de las distintas actividades formativas será el siguiente:*

1. Clases de presentación de contenidos (2,25 ECTS).
2. Clases prácticas guiadas (0,75 ECTS).
3. Sesiones prácticas (1,75 ECTS).
4. Seminarios especializados (0,25 ECTS).

### CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA Y OBSERVACIONES

*La asignatura aborda el ciclo de vida de desarrollo de protocolos empleando la filosofía de desarrollo de software guiado por modelos, independizando al máximo todo el proceso de la plataforma final de ejecución. En primer lugar se estudiarán los lenguajes de modelado y las herramientas que los soportan, tanto a nivel de lenguajes académicos como promovidos por organismos internacionales como la ITU o el OMG. A continuación se tratarán las técnicas, algoritmos y herramientas automáticas de análisis por simulación y validación. Seguidamente se estudiará la generación de código y su adaptación a sistemas operativos de tiempo real concretos. Por último, se presenta como realizar arquitecturas para certificación de protocolos, estudiando los lenguajes normalizados por organismos como la ITU o el ETSI para este fin. En todas las fases se consideran casos de estudio de actualidad, como los protocolos en redes celulares.*

*Hay que destacar que, por la forma de abordar los casos de estudio, esta asignatura contribuye también a clarificar la forma de funcionamiento de los protocolos en cualquier entorno. Adicionalmente, los conceptos y metodologías presentados en la asignatura serán de aplicación a otros dominios, como los sistemas críticos en general.*

### COMPETENCIAS

<b>Competencia número 1:</b>	C1G
<b>Competencia número 2:</b>	C2G
<b>Competencia número 3:</b>	C3G
<b>Competencia número 4:</b>	C4G
<b>Competencia número 5:</b>	C5G
<b>Competencia número 6:</b>	C10E

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

### INFORMACIÓN GENERAL

Denominación de la asignatura:	<i>Servicios Multimedia</i>		
Número de créditos ECTS:	5	Ubicación temporal:	<i>Primer Semestre</i>
Carácter:	<i>Obligatoria</i>		
Materia en la que se integra:	<i>Tecnologías para Desarrollo de Protocolos y Servicios</i>		
Módulo en el que se integra:	<i>Redes y Tecnologías</i>		
Departamento encargado de organizar la docencia:	<i>Ingeniería de Comunicaciones</i>		

### REQUISITOS PREVIOS

*Esta asignatura no tiene requisitos previos.*

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

*Las prácticas realizadas representarán el 50% de la calificación final. Para su evaluación se tendrá en cuenta la calidad de los resultados y la memoria del trabajo. Se podrá realizar un examen oral si se considera oportuno para valorar adecuadamente el trabajo realizado.*

*El examen, escrito, de la asignatura representará el otro 50% de la calificación final.*

*En la calificación final se tendrán en cuenta la asistencia y la participación en clase.*

### ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

*El objetivo de la asignatura es que el estudiante adquiera las competencias específicas C14E, C15E y C16E. También debe contribuir a las competencias generales del máster C1G a C5G.*

*En primer lugar se expondrá la base teórica necesaria para la adquisición de las competencias que permitan realizar profesionalmente actividades de diseño, configuración y monitorización de servicios multimedia. Tras cada bloque temático, se realizarán actividades prácticas con objeto de aplicar los conocimientos adquiridos.*

*Dentro del bloque que describe la arquitectura de los servicios multimedia, mecanismos de transporte empleados por los servicios multimedia, así como la caracterización, monitorización y gestión del tráfico asociado se profundiza en las competencias C13E y C14E.*

*El estudio de infraestructuras para el control, gestión y operación de los servicios multimedia, desarrollan capacidades relacionadas con la competencia C15E.*

*La realización de actividades prácticas de diseño y configuración de sistemas multimedia así como de monitorización y análisis del tráfico multimedia proporcionan herramientas y capacidades relacionadas con las competencias específicas C13E, C14E, C15E y las competencias generales C1G, C4G y C5G.*

*El peso de las distintas actividades formativas será el siguiente:*

- 1. Clases de presentación de contenidos (2,5 ECTS).*
- 2. Clases prácticas guiadas (0,5 ECTS).*
- 3. Sesiones prácticas (1,75 ECTS).*
- 4. Seminarios especializados (0,25 ECTS).*

### CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA Y OBSERVACIONES

*En primer lugar se ofrece una panorámica de los servicios multimedia que están, o lo estarán en breve, implantados. Se describe tanto la arquitectura de red que permite soportar dichos servicios, los protocolos involucrados en su operación, así como los estándares existentes para cada tipo de aplicación. Se estudian diversos estándares, tanto dentro de la familia de protocolos IP (RTP, RTCP, SIP, etc.), como aquellos normalizados por ITU (H.248, H.323). También se describen las principales características del tráfico generado por las aplicaciones multimedia.*

*El segundo bloque de la asignatura se centra en otras infraestructuras muy utilizadas para el control, gestión y operación de los servicios multimedia, como son el IMS en redes móviles, o la arquitectura para la multidifusión de servicios.*

*A lo largo de la asignatura se realizan actividades prácticas de diseño y configuración de sistemas multimedia en tiempo real, así como de monitorización y análisis del tráfico multimedia.*

### COMPETENCIAS

<b>Competencia número 1:</b>	C1G
<b>Competencia número 2:</b>	C2G
<b>Competencia número 3:</b>	C3G
<b>Competencia número 4:</b>	C4G
<b>Competencia número 5:</b>	C5G
<b>Competencia número 6:</b>	C14E
<b>Competencia número 7:</b>	C15E
<b>Competencia número 8:</b>	C16E

**FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA****INFORMACIÓN GENERAL**

<b>Denominación de la asignatura:</b>	<i>Software de Comunicaciones Empotrado</i>		
<b>Número de créditos ECTS:</b>	4.5	<b>Ubicación temporal:</b>	<i>Segundo semestre</i>
<b>Carácter:</b>	<i>Optativa</i>		
<b>Materia en la que se integra:</b>	<i>Software de comunicaciones</i>		
<b>Módulo en el que se integra:</b>	<i>Especialización</i>		
<b>Departamento encargado de organizar la docencia:</b>	<i>Lenguajes y Ciencias de la Computación</i>		

**REQUISITOS PREVIOS**

*Se recomienda haber cursado el módulo obligatorio en Tecnologías para Desarrollo de Protocolos y Servicios.*

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

*Las prácticas realizadas representarán el 80% de la calificación final. Para su evaluación se tendrá en cuenta la calidad de los resultados y la memoria del trabajo. Se podrá realizar un examen oral si se considera oportuno para valorar adecuadamente el trabajo realizado.*

*El examen, escrito, de la asignatura representará el otro 20% de la calificación final.*

*En la calificación final se tendrán en cuenta la asistencia y la participación en clase.*

**ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE**

*El objetivo de la asignatura es que el estudiante adquiera las competencias específicas C11E y C13E.*

*En primer lugar se expondrá la base teórica necesaria para la adquisición de las competencias que permitan diseñar e implementar cada una de las distintas partes que componen los programas de comunicaciones de altas prestaciones. Tras cada bloque temático, se realizarán actividades prácticas con objeto de aplicar los conocimientos adquiridos.*



### CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA Y OBSERVACIONES

*La asignatura presenta los mecanismos más adecuados para el diseño de software de comunicaciones robusto, escalable y de altas prestaciones. Para ello, se abordan técnicas de Ingeniería del Software con las que diseñar e implementar servicios en C++ para equipos de telecomunicación y aplicaciones de red. Durante el curso se hará especial hincapié en el uso de marcos de trabajo para comunicaciones (empleados en la industria) a través de prácticas de laboratorio, donde el estudiante elaborará aplicaciones distribuidas y estrategias de servicio eficientes de forma incremental.*

*El peso de las distintas actividades formativas será el siguiente:*

- 1. Clases de presentación de contenidos (1,25 ECTS).*
- 2. Clases prácticas guiadas y sesiones prácticas (3 ECTS).*
- 3. Seminarios especializados (0,25 ECTS).*

### COMPETENCIAS

<b>Competencia número 1:</b>	C11E
<b>Competencia número 2:</b>	C13E

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

### INFORMACIÓN GENERAL

<b>Denominación de la asignatura:</b>	<i>Ingeniería del Software</i>		
<b>Número de créditos ECTS:</b>	4,5	<b>Ubicación temporal:</b>	<i>Segundo Semestre</i>
<b>Carácter:</b>	<i>Optativa</i>		
<b>Materia en la que se integra:</b>	<i>Software de Comunicaciones</i>		
<b>Módulo en el que se integra:</b>	<i>Especialización</i>		
<b>Departamento encargado de organizar la docencia:</b>	<i>Lenguajes y Ciencias de la Computación</i>		

### REQUISITOS PREVIOS

*Se recomienda haber cursado la materia Tecnologías para Desarrollo de Protocolos y Servicios*

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

*Las prácticas realizadas representarán el 50% de la calificación final. Para su evaluación se tendrá en cuenta el cumplimiento de las especificaciones de la práctica, así como la calidad y completitud de la documentación presentada. Asimismo se valorará la presentación y defensa de los resultados obtenidos.*

*El examen, escrito, de la asignatura representará el otro 50% de la calificación final.*

*En la calificación final se tendrán en cuenta la asistencia y la participación en clase.*

### ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

*El objetivo de la asignatura es que el estudiante adquiera la competencia específica C10E. Para ello, y en primer lugar, se sitúa al alumno en el contexto del desarrollo software abordando la problemática desde distintos prismas y estudiando los avances más significativos de la última década. En segundo lugar, se concreta un lenguaje de modelado y una metodología de desarrollo que sirvan para la aplicación práctica de los principios básicos de la Ingeniería del Software.*

*La metodología de enseñanza aplicada se basa en el desarrollo en grupo de un caso práctico transversal a toda la asignatura que irá avanzando a medida que se vayan desgranando los*



contenidos teóricos. Se marcarán varios hitos a lo largo del semestre para la entrega de la documentación requerida para cada fase del proyecto.

El peso de las distintas actividades formativas será el siguiente:

1. Clases de presentación de contenidos (2,25 ECTS).
2. Sesiones prácticas (2,00 ECTS).
3. Seminarios especializados (0,25 ECTS).

### CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA Y OBSERVACIONES

En primer lugar se abordaran los aspectos generales de la especificación, análisis y diseño de un sistema software. Se presentarán los modelos de procesos del software más extendidos y se describirán en detalle las actividades comunes a todos ellos haciendo especial hincapié en los relacionados con la ingeniería de requisitos y el diseño del software orientado a objetos.

Se abordarán también aspectos relativos a la gestión y planificación de proyectos. La aplicación de estos conocimientos se ilustrará con ejemplos de sistemas reales. En un segundo bloque se describirán las características más importantes de un lenguaje de modelado orientado a objetos que se usará en el desarrollo de un proyecto software.

### COMPETENCIAS

Competencia número 1:	C10E
-----------------------	------

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

### INFORMACIÓN GENERAL

<b>Denominación de la asignatura:</b>	<i>Servicios en Redes Inalámbricas</i>		
<b>Número de créditos ECTS:</b>	4,5	<b>Ubicación temporal:</b>	<i>2º semestre</i>
<b>Carácter:</b>	<i>Optativa</i>		
<b>Materia en la que se integra:</b>	<i>Servicios</i>		
<b>Módulo en el que se integra:</b>	<i>Especialización</i>		
<b>Departamento encargado de organizar la docencia:</b>	<i>Ingeniería Comunicaciones</i>		

### REQUISITOS PREVIOS

*Se recomienda haber cursado el Módulo obligatorio Redes Tecnologías.*

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

*Las prácticas realizadas representarán el 40% de la calificación final. Para su evaluación se tendrá en cuenta la calidad de los resultados y la memoria del trabajo. Se podrá realizar un examen oral si se considera oportuno para valorar adecuadamente el trabajo realizado.*

*El examen, escrito, de la asignatura representará el otro 60% de la calificación final.*

### ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

*El objetivo de la asignatura es que el estudiante adquiera las competencias específicas C12E, C13E y C15E.*

*A partir de los conocimientos desarrollados en el bloque primero donde se describen y simulan métodos avanzados de encaminamiento y de control de potencia para redes inalámbricas se profundiza en la competencia C12E.*

*El estudio de las características específicas y de los servicios de las diferentes redes inalámbricas tales como las redes inalámbricas de sensores, las redes malladas inalámbricas, y las redes móviles ad hoc proporcionan herramientas y capacidades relaciones con la competencia C13E y C15E.*

*El tercer bloque de la asignatura basado en el desarrollo de una práctica de diseño de un*



*servicio sobre redes malladas inalámbricas profundiza en la competencia C15E.*

*El peso de las distintas actividades formativas será el siguiente:*

- 1. Clases de presentación de contenidos (2,40 ECTS).*
- 2. Sesiones prácticas (1,85 ECTS).*
- 3. Seminarios especializados (0,25 ECTS).*

### CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA Y OBSERVACIONES

*La asignatura se divide en tres bloques. En el primero se describen las características de las redes inalámbricas no estructuradas. Se estudia el estándar IEEE802.11 y sus extensiones para calidad de servicio IEEE802.11e y redes malladas IEEE802.11s como la tecnología en la que se implementan estas redes. A continuación, se explica el principio de funcionamiento de los protocolos de encaminamiento, su clasificación y se detallan las propuestas más importantes. Otro punto que caracteriza a una red inalámbrica no estructurada es la gestión de ahorro de energía, por ello se estudian protocolos específicos diseñados para el control de potencia. Por último, se analiza el tema de seguridad en estas redes. Tras este bloque temático, se realizará una práctica de simulación que permita estudiar el comportamiento de diversos protocolos.*

*El segundo bloque de la asignatura está orientado hacia los servicios. El primer tema dentro de este bloque estudia los protocolos, arquitecturas y modos de operación del descubrimiento de servicios. A continuación, se describen las características específicas de las redes inalámbricas de sensores y sus aplicaciones. Por último, se analizan algunas aplicaciones específicas.*

*El tercer bloque de la asignatura se desarrolla a través de una práctica que pretende diseñar servicios de tiempo real y/o de datos sobre una red mallada inalámbrica.*

### COMPETENCIAS

<b>Competencia número 1:</b>	C12E
<b>Competencia número 2:</b>	C13E
<b>Competencia número 3:</b>	C15E

**FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA****INFORMACIÓN GENERAL**

<b>Denominación de la asignatura:</b>	<i>Aplicaciones y Servicios Telemáticos</i>		
<b>Número de créditos ECTS:</b>	<i>4,5</i>	<b>Ubicación temporal:</b>	<i>2º Semestre</i>
<b>Carácter:</b>	<i>Optativa</i>		
<b>Materia en la que se integra:</b>	<i>Servicios</i>		
<b>Módulo en el que se integra:</b>	<i>Especialización</i>		
<b>Departamento encargado de organizar la docencia:</b>	<i>Lenguajes y Ciencias de la Computación</i>		

**REQUISITOS PREVIOS**

*Se recomienda haber cursado el Módulo obligatorio en Tecnologías para Desarrollo de Protocolos y Servicios.*

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

*Las prácticas realizadas representarán el 60% de la calificación final. Para su evaluación se tendrá en cuenta la calidad de los resultados y la memoria del trabajo. Se podrá realizar un examen oral o una presentación si se considera oportuno para valorar adecuadamente el trabajo realizado.*

*El examen, escrito, de la asignatura representará el otro 40% de la calificación final.*

*En la calificación final se tendrán en cuenta la asistencia y la participación en clase.*

**ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE**

*El objetivo de la asignatura es que el estudiante adquiera las competencias específicas C13E, y C14E.*

*En primer lugar se expondrá la base teórica necesaria para adquirir la capacidad para evaluar y seleccionar tecnologías, marcos de trabajo y modelos de componentes para el diseño y desarrollo de servicios y aplicaciones avanzadas para Internet de nueva generación y dispositivos móviles. Tras cada bloque temático teórico, se realizarán actividades prácticas que apliquen los conocimientos adquiridos. El objetivo de estas prácticas será adquirir la capacidad para diseñar aplicaciones avanzadas que integren las tecnologías más recientes, considerando*



de manera particular los servicios interactivos para los ciudadanos.

El peso de las distintas actividades formativas será el siguiente:

1. Clases de presentación de contenidos (2 ECTS).
2. Clases prácticas guiadas (0,25 ECTS).
3. Sesiones prácticas (2 ECTS).
4. Seminarios especializados (0,25 ECTS).

### CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA Y OBSERVACIONES

En primer lugar se describen servicios telemáticos, haciendo especial énfasis en aplicaciones orientadas al acceso remoto a recursos y a la comunicación remota de usuarios. Se presentarán a nivel teórico, tanto protocolos de Internet estándar considerados clásicos como servicios y protocolos de Internet de reciente aparición y uso extendido.

El segundo bloque de la asignatura describe los principales mecanismos de comunicación para el desarrollo de servicios en Java sobre TCP/IP y Bluetooth. Se explican los socket como mecanismo que permite realizar la comunicación a través de una red. A continuación se realizarán actividades prácticas de desarrollo de aplicaciones sobre Internet y Bluetooth.

El tercer bloque de la asignatura describe los servicios avanzados y emergentes en Internet, las denominadas aplicaciones Web. Se explican las aplicaciones, servicios y protocolos más conocidos, así como servicios emergentes, enmarcados en la denominada Web 2.0. También se describen tecnologías para el desarrollo de aplicaciones Web como son los Servlets y las páginas JSP. A continuación se realizan actividades prácticas de desarrollo de aplicaciones Web básicas utilizando las tecnologías anteriormente referidas.

### COMPETENCIAS

Competencia número 1:	C13E
Competencia número 2:	C14E

## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

### INFORMACIÓN GENERAL

<b>Denominación de la asignatura:</b>	<i>Gestión y Planificación de Redes de Telecomunicación</i>		
<b>Número de créditos ECTS:</b>	4,5	<b>Ubicación temporal:</b>	<i>2º Semestre</i>
<b>Carácter:</b>	<i>Optativa</i>		
<b>Materia en la que se integra:</b>	<i>Redes y Sistemas</i>		
<b>Módulo en el que se integra:</b>	<i>Especialización</i>		
<b>Departamento encargado de organizar la docencia:</b>	<i>Ingeniería de Comunicaciones</i>		

### REQUISITOS PREVIOS

*Se recomienda haber cursado la materia obligatoria Redes de Telecomunicación y Corporativas.*

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

*Las prácticas realizadas representarán el 50% de la calificación final. Para su evaluación se tendrá en cuenta la calidad de los resultados y la memoria del trabajo. Se podrá realizar un examen oral si se considera oportuno para valorar adecuadamente el trabajo realizado.*

*El examen, escrito, de la asignatura representará el otro 50% de la calificación final.*

*En la calificación final se tendrán en cuenta la asistencia y la participación en clase.*

### ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

*El objetivo de la asignatura es que el estudiante adquiera las competencias específicas C6E, C9E, C12E, C15E y C16E.*

*En primer lugar se expondrá la base teórica necesaria para la adquisición de las competencias que permitan realizar profesionalmente actividades de análisis, gestión y planificación de sistemas y redes. Tras cada bloque temático, se realizarán actividades prácticas con objeto de aplicar los conocimientos adquiridos.*

*Dentro del bloque que describe los modelos teóricos y técnicas de simulación para el análisis y*

la evaluación de las prestaciones se profundiza en las competencias C6E, C12E. Los modelos de gestión de red descritos proporcionan herramientas y capacidades relacionadas con las competencias C9E y C16E. El estudio de los principales mecanismos de gestión de calidad desarrolla las capacidades relacionadas con las competencias C6E, C15E y C16E.

El peso de las distintas actividades formativas será el siguiente:

1. Clases de presentación de contenidos (2,25 ECTS).
2. Clases prácticas guiadas (0,5 ECTS).
3. Sesiones prácticas (1,5 ECTS).
4. Seminarios especializados (0,25 ECTS).

### CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA Y OBSERVACIONES

En primer lugar se describen modelos teóricos y técnicas de simulación para el análisis y la evaluación de las prestaciones de una red de comunicación. Como modelos teóricos se presentan los principales resultados de la teoría de colas, con especial énfasis en las redes y sistemas con prioridades. Además, se realiza una introducción a las técnicas de simulación, necesarias en aquellas situaciones en las que ningún modelo teórico resulta adecuado.

El segundo bloque de la asignatura describe los principales mecanismos de gestión de las redes actualmente instaladas y de próxima implantación. Se explican los modelos de gestión de red más relevantes utilizados por ITU, y los mecanismos que permiten realizar la monitorización y control de una red. Posteriormente, se presentan los principales mecanismos de gestión de la calidad en redes heterogéneas (gestión del tráfico y de la congestión, gestión de recursos radio, gestión de la movilidad) y se analizan técnicas para evaluar las prestaciones globales del sistema.

A lo largo de la asignatura se realizan actividades prácticas de análisis, planificación y optimización de redes de telecomunicación y de diseño de entidades de gestión de red.

### COMPETENCIAS

<b>Competencia número 1:</b>	C6E
<b>Competencia número 2:</b>	C9E
<b>Competencia número 3:</b>	C12E
<b>Competencia número 4:</b>	C15E
<b>Competencia número N:</b>	C16E

**FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA****INFORMACIÓN GENERAL**

<b>Denominación de la asignatura:</b>	<i>Redes Móviles de Nueva Generación</i>		
<b>Número de créditos ECTS:</b>	4,5	<b>Ubicación temporal:</b>	<i>2º Semestre</i>
<b>Carácter:</b>	<i>Optativa</i>		
<b>Materia en la que se integra:</b>	<i>Redes y Sistemas</i>		
<b>Módulo en el que se integra:</b>	<i>Especialización</i>		
<b>Departamento encargado de organizar la docencia:</b>	<i>Ingeniería de Comunicaciones</i>		

**REQUISITOS PREVIOS**

*Se recomienda haber cursado la materia obligatoria Redes de Telecomunicación y Corporativas.*

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

*Las prácticas realizadas representarán el 50% de la calificación final. Para su evaluación se tendrá en cuenta la calidad de los resultados y la memoria del trabajo. Se podrá realizar un examen oral si se considera oportuno para valorar adecuadamente el trabajo realizado.*

*El examen, escrito, de la asignatura representará el otro 50% de la calificación final.*

*En la calificación final se tendrán en cuenta la asistencia y la participación en clase.*

**ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE**

*El objetivo de la asignatura es que el estudiante profundice en las competencias específicas C6E, C14E y C16E.*

*En primer lugar se expone la visión general del sistema a estudiar, lo que permite estudiar con mayor detalle las distintas entidades. A lo largo del curso las explicaciones teóricas se intercalarán con actividades prácticas de forma que el estudiante adquiera las habilidades necesarias para el diseño de este tipo de entidades de red.*

*Los contenidos de esta asignatura están fundamentalmente orientados a dotar a los estudiantes con las capacidades necesarias para desempeñar las competencias C16E y C6E.*

*Así ocurre con los conocimientos impartidos sobre arquitectura del sistema y descripción detallada de las entidades y protocolos de señalización del mismo.*

*La descripción de servicios orientados para su prestación en sistemas de comunicaciones móviles permitirá que los estudiantes puedan también participar en las funciones profesionales asociadas con la competencia C16.*

*El peso de las distintas actividades formativas será el siguiente:*

- 1. Clases de presentación de contenidos (2,5 ECTS).*
- 2. Clases prácticas guiadas (0,5 ECTS).*
- 3. Sesiones prácticas (1,25 ECTS).*
- 4. Seminarios especializados (0,25 ECTS).*

### CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA Y OBSERVACIONES

*Esta asignatura está enfocada a la explicación de un sistema de comunicaciones móviles de última generación.*

*En primer lugar se describe la arquitectura del sistema y los elementos de red que la integran, presentado una visión general de su funcionamiento. Se continúa con una explicación detallada de cada uno de estos elementos. Esta explicación está separada entre elementos de la red de acceso y elementos del núcleo de red. Para cada elemento se describen los protocolos de señalización. En el caso de la red de acceso esto corresponde a la explicación de los niveles de enlace y control de recursos. Para el núcleo de la red, se estudian los correspondientes protocolos de transporte, como SCTP. A continuación se presentan los mecanismos de interconexión de esta red con otras redes móviles o fijas. Seguidamente se describen, con una visión extremo a extremo, algunos de los servicios orientados a estas redes, como puede ser el servicio MBMS. Finalmente, se presenta cómo se aplican los conceptos generales de gestión y seguridad sobre este sistema móvil.*

*A lo largo de la asignatura se realizan actividades prácticas enfocadas al diseño de entidades del sistema móvil estudiado.*

*Los contenidos de la asignatura podrán variar en función de la evolución tecnológica, con el objetivo de ofrecer un mayor valor para el estudiante en su actividad profesional.*

### COMPETENCIAS

<b>Competencia número 1:</b>	C6E
<b>Competencia número 2:</b>	C14E
<b>Competencia número 3:</b>	C16E

**FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA****INFORMACIÓN GENERAL**

<b>Denominación de la asignatura:</b>	<i>Codificación y Representación de la Información</i>		
<b>Número de créditos ECTS:</b>	4,5	<b>Ubicación temporal:</b>	<i>2º semestre</i>
<b>Carácter:</b>	<i>Optativa</i>		
<b>Materia en la que se integra:</b>	<i>Codificación y Seguridad</i>		
<b>Módulo en el que se integra:</b>	<i>Especialización</i>		
<b>Departamento encargado de organizar la docencia:</b>	<i>Ingeniería de Comunicaciones</i>		

**REQUISITOS PREVIOS**

*Se recomienda haber cursado la materia obligatoria Tecnologías para Desarrollo de Protocolos y Servicios.*

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

*Las prácticas realizadas representarán el 50% de la calificación final. Para su evaluación se tendrá en cuenta la calidad de los resultados y la memoria del trabajo. Se podrá realizar un examen oral si se considera oportuno para valorar adecuadamente el trabajo realizado.*

*El examen, escrito, de la asignatura representará el otro 50% de la calificación final.*

*En la calificación final se tendrán en cuenta la asistencia y la participación en clase.*

**ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE**

*El objetivo de la asignatura es que el estudiante adquiera las competencias específicas C6E, C13E y C15E.*

*En primer lugar se expondrá la base teórica necesaria para la adquisición de las competencias que permitan realizar profesionalmente actividades de diseño e implementación de nuevos servicios, protocolos y aplicaciones, prestando especial atención a los sistemas multimedia. Tras cada bloque temático, se realizarán actividades prácticas con objeto de aplicar los conocimientos adquiridos.*

*Las competencias que el estudiante debe adquirir están relacionadas con los tres bloques*

temáticos en que se divide la asignatura. El primero de ellos se centra en los fundamentos de la codificación fuente, necesarios para el diseño de cualquier tipo de sistema telemático, y en consecuencia, relacionado con la adquisición de la competencia C6E. El segundo de los bloques describe los codecs de audio y video más utilizados en las comunicaciones actuales. El último bloque describe los mecanismos de representación de información necesarios para el desarrollo de aplicaciones y protocolos. Estos dos últimos bloques están relacionados con la adquisición de las competencias C13E y C15E.

El peso de las distintas actividades formativas será el siguiente:

1. Clases de presentación de contenidos (2,25 ECTS).
2. Clases prácticas guiadas (0,5 ECTS).
3. Sesiones prácticas (1,75 ECTS).

### CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA Y OBSERVACIONES

La asignatura describe, en primer lugar, los fundamentos de la codificación fuente, derivados de la Teoría de la Información que permite desarrollar códigos de longitud variable con un alto grado de compresión. Se describen los algoritmos más utilizados en los sistemas de información actuales y se sientan las bases para posteriores desarrollos.

Por otra parte, se presentan los codecs de audio y video más utilizados en los sistemas telemáticos, con objeto de que el estudiante adquiera el conocimiento necesario para seleccionar el más adecuado.

A continuación se estudian las librerías y herramientas para procesamiento de mensajes codificados en XML, por ser un mecanismo ampliamente empleado en servicios telemáticos.

La presentación de los conocimientos teóricos se combina con prácticas guiadas y no guiadas durante todo el desarrollo de la asignatura.

### COMPETENCIAS

<b>Competencia número 1:</b>	C6E
<b>Competencia número 2:</b>	C13E
<b>Competencia número 3:</b>	C15E

**FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA****INFORMACIÓN GENERAL**

<b>Denominación de la asignatura:</b>	<i>Seguridad en Redes y Servicios</i>		
<b>Número de créditos ECTS:</b>	<i>4,5</i>	<b>Ubicación temporal:</b>	<i>2º semestre</i>
<b>Carácter:</b>	<i>Optativa</i>		
<b>Materia en la que se integra:</b>	<i>Codificación y Seguridad</i>		
<b>Módulo en el que se integra:</b>	<i>Especialización</i>		
<b>Departamento encargado de organizar la docencia:</b>	<i>Lenguajes y Ciencias de la Computación</i>		

**REQUISITOS PREVIOS**

*Se recomienda haber cursado la materia obligatoria "Tecnologías para el Desarrollo de Protocolos y Servicios"*

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

*La evaluación se realizará asignando un peso del 60% al examen final, siendo necesarios al menos 4 puntos sobre 10 para poder aprobar la asignatura. Las prácticas suponen un 40%.*

**ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE**

*El objetivo de la asignatura es que el estudiante adquiera las competencias específicas C8E y C9E.*

*En primer lugar se expondrá la base teórica necesaria para la adquisición de las competencias que permitan realizar profesionalmente identificación de problemas de seguridad en redes fijas y de dispositivos móviles y el diseño de servicios de seguridad para soporte ante ataques. En otras palabras, aquí se profundizará en la competencia C8E.*

*En segundo lugar, el alumno adquirirá las competencias necesarias para la integración de soluciones de seguridad en aplicaciones de usuario y servicios de red. Adicionalmente, se realizarán actividades prácticas con objeto de aplicar los conocimientos adquiridos. Por lo*

tanto, se profundizará en la competencia C9E.

El peso de las distintas actividades formativas será el siguiente:

1. Clases de presentación de contenidos (2,25 ECTS).
2. Clases prácticas guiadas (0,5 ECTS).
3. Sesiones prácticas (1,5 ECTS).
4. Seminarios especializados (0,25 ECTS).

### CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA Y OBSERVACIONES

En primer lugar se revisan los tipos de amenazas en redes y los servicios básicos de seguridad que pueden contrarrestar esos ataques así como las tecnologías que los implementan.

En segundo lugar se estudian los servicios avanzados de seguridad, comenzando por la administración de claves, y continuando con la administración de identidades digitales y servicios AAA, que sirven como base de los servicios de administración de confianza y de privacidad/anonimato.

El tercer tema va orientado al estudio de la seguridad en IP, particularmente en las versiones 4 y 6. Además se analizan en detalle los casos de VoIP e IP Móvil.

La seguridad en redes celulares forma también parte fundamental de la asignatura, centrándose en los casos de GSM y UMTS.

Finalmente, se aborda la problemática de seguridad en redes inalámbricas, tanto en redes de área local como de área personal y WAN móvil.

### COMPETENCIAS

Competencia número 1:	C8E
Competencia número 2:	C9E



## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

### INFORMACIÓN GENERAL

Denominación de la asignatura:	<i>Prácticas en Empresas</i>		
Número de créditos ECTS:	6	Ubicación temporal:	<i>2º semestre</i>
Carácter:	<i>Obligatoria</i>		
Materia en la que se integra:	<i>Prácticas en Empresas</i>		
Módulo en el que se integra:	<i>Prácticas en Empresas</i>		
Departamento encargado de organizar la docencia:	<i>Ingeniería de Comunicaciones Lenguajes y Ciencias de la Computación</i>		

### REQUISITOS PREVIOS

*Ver ficha de módulo Prácticas en Empresas.*

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

*Ver ficha de módulo Prácticas en Empresas.*

### ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

*Ver ficha de módulo Prácticas en Empresas.*

### CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA Y OBSERVACIONES

*Ver ficha de módulo Prácticas en Empresas.*

### COMPETENCIAS

Competencias	<i>Ver ficha de módulo Prácticas en Empresas.</i>
--------------	---



## FICHA DESCRIPTIVA DE ASIGNATURA

### INFORMACIÓN GENERAL

Denominación de la asignatura:	<i>Trabajo Fin de Máster</i>		
Número de créditos ECTS:	6	Ubicación temporal:	<i>2º semestre</i>
Carácter:	<i>Obligatoria</i>		
Materia en la que se integra:	<i>Trabajo Fin de Máster</i>		
Módulo en el que se integra:	<i>Trabajo Fin de Máster</i>		
Departamento encargado de organizar la docencia:	<i>Ingeniería de Comunicaciones Lenguajes y Ciencias de la Computación</i>		

### REQUISITOS PREVIOS

*Ver ficha de módulo Trabajo Fin de Máster*

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

*Ver ficha de módulo Trabajo Fin de Máster.*

### ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SU CONTENIDO EN CRÉDITOS ECTS, SU METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE, Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE

*Ver ficha de módulo Trabajo Fin de Máster.*

### CONTENIDOS DE LA MATERIA Y OBSERVACIONES

*Ver ficha de módulo Trabajo Fin de Máster.*

### COMPETENCIAS

**Competencias** *Ver ficha de módulo Trabajo Fin de Máster.*



**ANEXO II: PROPUESTA DE ADSCRIPCIÓN DE ASIGNATURAS  
A ÁREAS Y DEPARTAMENTOS**



**MÁSTER UNIVERSITARIO EN TELEMÁTICA Y REDES DE TELECOMUNICACIÓN POR LA UNIVERSIDAD DE MÁLAGA**

**ADSCRIPCIÓN DE ASIGNATURAS A ÁREAS Y DEPARTAMENTOS**

Denominación de la Asignatura	Carácter (Oblig/Optat)	Créditos ECTS		En su caso, Materia a la que pertenece	En su caso, Módulo en el que se integra	Área/s y Departamento/s responsable de la docencia
		T	P			
<i>Redes de Acceso</i>	<i>Obligatoria</i>	3,5	1,5	<i>Redes de Telecomunicación y Corporativas</i>	<i>Redes y Tecnologías</i>	Área: <i>Teoría de la Señal y Comunicaciones</i> Dpto. <i>Ingeniería de Comunicaciones</i>
<i>Redes de Transporte</i>	<i>Obligatoria</i>	3,0	2,0	<i>Redes de Telecomunicación y Corporativas</i>	<i>Redes y Tecnologías</i>	Área <i>Teoría de la Señal y Comunicaciones</i> Dpto. <i>Ingeniería de Comunicaciones</i>
<i>Diseño y Configuración de Redes Telemáticas</i>	<i>Obligatoria</i>	2,5	2,5	<i>Redes de Telecomunicación y Corporativas</i>	<i>Redes y Tecnologías</i>	Área <i>Ingeniería Telemática</i> Dpto. <i>Lenguajes y Ciencias de la Computación</i>
<i>Tecnologías Avanzadas de Desarrollo Software</i>	<i>Obligatoria</i>	2,5	2,5	<i>Tecnologías para Desarrollo de Protocolos y Servicios</i>	<i>Redes y Tecnologías</i>	Área <i>Lenguajes y Sistemas Informáticos</i> Dpto. <i>Lenguajes y Ciencias de la Computación</i>
<i>Ingeniería de Protocolos</i>	<i>Obligatoria</i>	2,5	2,5	<i>Tecnologías para Desarrollo de Protocolos y Servicios</i>	<i>Redes y Tecnologías</i>	Área <i>Ingeniería Telemática (3,5), Lenguajes y Sistemas Informáticos (1,5)</i> Dpto. <i>Lenguajes y Ciencias de la Computación</i>
<i>Servicios Multimedia</i>	<i>Obligatoria</i>	2,5	2,5	<i>Tecnologías para Desarrollo de Protocolos y Servicios</i>	<i>Redes y Tecnologías</i>	Área <i>Teoría de la Señal y Comunicaciones</i> Dpto. <i>Ingeniería de Comunicaciones</i>



Denominación de la Asignatura	Carácter (Oblig/Optat)	Créditos ECTS		En su caso, <b>Materia</b> a la que pertenece	En su caso, <b>Módulo</b> en el que se integra	Área/s y Departamento/s responsable de la docencia
		T	P			
<i>Software de Comunicaciones Empotrado</i>	<i>Optativa</i>	1,5	3	<i>Software de Comunicaciones</i>	<i>Especialización</i>	Área <i>Ingeniería Telemática</i> Dpto. <i>Lenguajes y Ciencias de la Computación</i>
<i>Ingeniería del Software</i>	<i>Optativa</i>	2,5	2	<i>Software de Comunicaciones</i>	<i>Especialización</i>	Área <i>Lenguajes y Sistemas Informáticos</i> Dpto. <i>Lenguajes y Ciencias de la Computación</i>
<i>Servicios en Redes Inalámbricas</i>	<i>Optativa</i>	2,4	2,1	<i>Servicios</i>	<i>Especialización</i>	Área <i>Teoría de la Señal y Comunicaciones</i> Dpto. <i>Ingeniería de Comunicaciones</i>
<i>Aplicaciones y Servicios Telemáticos</i>	<i>Optativa</i>	2,25	2,25	<i>Servicios</i>	<i>Especialización</i>	Área: <i>Ingeniería Telemática</i> Dpto. <i>Lenguajes y Ciencias de la Computación</i>
<i>Gestión y Planificación de Redes de Telecomunicación</i>	<i>Optativa</i>	2,25	2,25	<i>Redes y Sistemas</i>	<i>Especialización</i>	Área <i>Teoría de la Señal y Comunicaciones</i> Dpto. <i>Ingeniería de Comunicaciones</i>
<i>Redes Móviles de Nueva Generación</i>	<i>Optativa</i>	2,5	2	<i>Redes y Sistemas</i>	<i>Especialización</i>	Área <i>Teoría de la Señal y Comunicaciones</i> Dpto. <i>Ingeniería de Comunicaciones</i>
<i>Codificación y Representación de la Información</i>	<i>Optativa</i>	2,25	2,25	<i>Codificación y Seguridad</i>	<i>Especialización</i>	Área <i>Teoría de la Señal y Comunicaciones</i> Dpto. <i>Ingeniería de Comunicaciones</i>
<i>Seguridad en Redes y Servicios</i>	<i>Optativa</i>	2,5	2	<i>Codificación y Seguridad</i>	<i>Especialización</i>	Área <i>Ingeniería Telemática</i> Dpto. <i>Lenguajes y Ciencias de la Computación</i>



Denominación de la Asignatura	Carácter (Oblig/Optat)	Créditos ECTS		En su caso, <b>Materia</b> a la que pertenece	En su caso, <b>Módulo</b> en el que se integra	Área/s y Departamento/s responsable de la docencia
		T	P			
<i>Prácticas en Empresas</i>	<i>Obligatoria</i>	<i>0</i>	<i>6</i>	<i>Prácticas en Empresas</i>	<i>Prácticas en Empresas</i>	<i>Área</i> <i>Ingeniería Telemática</i>
						<i>Dpto.</i> <i>Lenguajes y Ciencias de la Computación</i>
						<i>Área</i> <i>Lenguajes y Sistemas Informáticos</i>
						<i>Dpto.</i> <i>Lenguajes y Ciencias de la Computación</i>
						<i>Área</i> <i>Teoría de la Señal y Comunicaciones</i>
<i>Dpto.</i> <i>Ingeniería de Comunicaciones</i>						
<i>Trabajo Fin de Máster</i>	<i>Obligatoria</i>	<i>0</i>	<i>6</i>	<i>Trabajo Fin de Máster</i>	<i>Trabajo Fin de Máster</i>	<i>Área</i> <i>Ingeniería Telemática</i>
						<i>Dpto.</i> <i>Lenguajes y Ciencias de la Computación</i>
						<i>Área</i> <i>Lenguajes y Sistemas Informáticos</i>
						<i>Dpto.</i> <i>Lenguajes y Ciencias de la Computación</i>
						<i>Área</i> <i>Teoría de la Señal y Comunicaciones</i>
<i>Dpto.</i> <i>Ingeniería de Comunicaciones</i>						