

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 (tabla 1)

TIPO DE MATERIA	CRÉDITOS
Formación básica	0
Obligatorias	78
Optativas (indicar el nº de créditos que debe cursar el alumno, incluyendo las prácticas externas no obligatorias)	0
Prácticas externas	0
Trabajo fin de Grado	12
CRÉDITOS TOTALES	90

Tabla 3. Resumen de las materias y distribución en créditos ECTS

De acuerdo con el artículo 4.1 del "Reglamento para la elaboración, diseño y aprobación de las nuevas enseñanzas de máster universitario en la UCLM", aprobado por Consejo de Gobierno de 9 de diciembre de 2008 y publicado en BO-UCLM nº 122 de marzo de 2009, un crédito ECTS equivale a 25 horas de trabajo del estudiante.



5.1.2. Explicación general de la planificación del plan de estudios. (Para facilitar la comprensión del plan, es de utilidad incluir una explicación sobre la manera en la que se van a estructurar las enseñanzas. Se recomienda incluir información acerca de cuestiones como las siguientes: a) Breve descripción general de los módulos o materias de que constará el plan de estudios y cómo se secuenciarán en el tiempo. b) En su caso, posibles itinerarios formativos que podrían seguir los alumnos. c) Breve justificación de cómo los módulos o materias de que consta el plan de estudios constituyen una propuesta coherente y factible –teniendo en cuenta la dedicación de los estudiantes- y garantizan la adquisición de las competencias del título. d) Otra información relevante, como requisitos especiales para poder cursar los distintos módulos o materias, normas permanencia, etc)

Las enseñanzas, destrezas y habilidades que se adquieren con los presentes estudios del título de Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación habilitan para el ejercicio de la profesión regulada de Ingeniero de Telecomunicación, por lo que siguen y cumplen fielmente los requisitos mínimos establecidos en la Orden Ministerial CIN/355/2009, de 9 de febrero (BOE nº 44 de 20 de febrero de 2009).

Así pues, de acuerdo con esta Orden Ministerial, el plan de estudios se organiza en tres módulos (módulo de Tecnologías de Telecomunicación, módulo de Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación y Trabajo Fin de Máster), que a su vez incluyen una o varias materias en las que se aglutinan asignaturas fuertemente interrelacionadas por los contenidos asociados. Más concretamente, el plan de estudios se ha estructurado en 5 materias que aglutinan 13 asignaturas más el trabajo fin del máster. Las asignaturas incluidas en cada una de estas materias se presentan en la Tabla 4.

MATERIA	ASIGNATURA	ECTS	TOTAL
Sistemas de comunicaciones avanzados	Comunicaciones avanzadas	6	30
	Sistemas de alta frecuencia	6	
	Radiocomunicaciones	6	
	Sistemas avanzados	6	
	Sistemas de comunicaciones vía satélite y posicionamiento	6	
Diseño y gestión de redes telemáticas	Gestión y operación de redes	6	18
	Diseño y planificación de redes	6	
	Integración de redes, servicios y aplicaciones	6	
Sistemas electrónicos avanzados	Diseño de sistemas electrónicos I	6	18
	Diseño de sistemas electrónicos II	6	
	Instrumentación electrónica y transductores	6	
Dirección y gestión de proyectos	Dirección y gestión de proyectos	6	12
	Integración de tecnologías de telecomunicación	6	
Trabajo fin de máster	Trabajo fin de máster	12	12

Tabla 4. Asignaturas incluidas en cada materia del Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación.



Como se puede observar en la Tabla 5, el módulo de *Tecnologías de Telecomunicación* consta de 66 ECTS, que incluyen 30 ECTS de la materia de "Sistemas de comunicaciones avanzados", 18 ECTS de la materia de "Diseño y gestión de redes telemáticas" y 18 ECTS de la materia "Sistemas electrónicos avanzados". Abarca 30 ECTS del primer semestre, otros 30 ECTS del segundo y 6 ECTS del tercer semestre, tal como se puede observar en la Tabla 6. Este módulo incluye los contenidos relacionados con las tecnologías de Telecomunicación requeridos para el acceso a la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.

MÓDULO MATERIA	Tecnologías de telecomunicación	Gestión tecnológica de proyectos	Trabajo fin de máster
Sistemas de comunicaciones avanzados	30	0	0
Diseño y gestión de redes telemáticas	18	0	0
Sistemas electrónicos avanzados	18	0	0
Dirección y gestión de proyectos	0	12	0
Trabajo fin de máster	0	0	12
	66	12	12

Tabla 5. Contribución de créditos ECTS de cada materia a cada módulo del plan de estudios del Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación.

1 ^{er} SEMESTRE	2 ^o SEMESTRE	3 ^{er} SEMESTRE
Comunicaciones Avanzadas	Sistemas de Alta Frecuencia	Dirección y gestión de proyectos
Diseño de sistemas electrónicos I	Instrumentación electrónica y transductores	Integración de tecnologías de telecomunicación
Gestión y operación de redes	Diseño de sistemas electrónicos II	Sistemas de comunicaciones vía satélite y posicionamiento
Diseño y planificación de redes	Integración de redes, servicios y aplicaciones	Trabajo fin de master
Radiocomunicaciones	Sistemas avanzados	

Tabla 6. Planificación temporal de las asignaturas del plan de estudios del Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación.

Por su parte, el módulo de *Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación* tiene un total de 12 ECTS y está compuesto únicamente por la materia de "Dirección y gestión de proyectos", tal como se puede observar en la Tabla 5. Este módulo incluye, por un lado, contenidos formativos relacionados con la integración de tecnologías y sistemas propios de la Ingeniería de Telecomunicación en contextos



multidisciplinares y, por otro, los contenidos formativos relacionados con habilidades de gestión, integración y dirección en el ámbito de la Ingeniería de Telecomunicación. Estos últimos, los adquirirá el alumno en el tercer semestre, justo antes o durante la realización de su trabajo fin de máster. Por el contrario, los contenidos relacionados con aplicaciones multidisciplinares de las TICs, los adquirirá el alumnos durante el tercer semestre.

Finalmente, se cierra la titulación con un *Trabajo de Fin de Máster* de 12 ECTS que se ubica en el tercer semestre, como se puede observar en la Tabla 5. Este trabajo de fin de máster estará compuesto por un proyecto original que servirá de síntesis de todas las capacidades, contenidos y habilidades adquiridos a lo largo de los estudios. Este trabajo estará tutelado por un director del trabajo y deberá ser presentado y defendido ante un tribunal universitario, una vez superados el resto de créditos necesarios para la obtención del título (78 ECTS). En especial, en este trabajo como ejercicio de síntesis, se tendrán en cuenta, además de las capacidades técnicas y tecnológicas que habilitan para la profesión de Ingeniero de Telecomunicación, algunas de las capacidades generales especificadas en el apartado 3, por lo que, tanto en su documento escrito como en su presentación y defensa, deberá hacer uso de una expresión oral y escrita correcta y respetar escrupulosamente la ética y deontología profesional del Ingeniero de Telecomunicación.

Cabe indicar que la secuenciación temporal prevista para las asignaturas, mostrada en la Tabla 6, se ha realizado atendiendo a la coordinación horizontal y vertical de las materias del plan de estudios con el objetivo de evitar solapamientos, duplicidades y/o carencias en las materias y garantizar el progreso coherente del estudiante. Esta coordinación contempla la coherencia entre asignaturas pertenecientes a una misma materia, así como con asignaturas de diferentes materias. Debido al carácter finalista de las materias, la coordinación horizontal se ha realizado, principalmente a nivel de competencias específicas y de no solapamiento y duplicidad de competencias. La coordinación vertical ha tenido en cuenta las competencias adquiridas en los estudios de Grado que habilitan para el ejercicio profesional de Ingeniero Técnico de Telecomunicación. Así pues, esta estructuración de las capacidades, contenidos y habilidades es coherente para conseguir la formación idónea de un Ingeniero de Telecomunicación con todas las atribuciones que le correspondan según la legislación vigente. Esa coherencia viene dada por la secuencia lógica de comenzar con la formación tecnológica para posteriormente intentar ofrecer una visión más amplia e integradora del ámbito de las telecomunicaciones, así como formación de gestión de proyectos y específica para el ejercicio profesional. Además, es interesante resaltar que el último semestre únicamente contempla una asignatura y el trabajo fin de máster, favoreciendo así la movilidad nacional o internacional de los estudiantes al final de los estudios.



Por otro lado, es necesario comentar que esta propuesta de plan de estudios se ha diseñado para que sea factible su realización por un estudiante medio a tiempo completo que dedique una media de 38 semanas por curso académico. No obstante, se ha tenido en cuenta también la posibilidad de dedicación a tiempo parcial a los estudios, para lo que se recomienda una dedicación mínima de media jornada. En este sentido, para facilitar el seguimiento del plan de estudios se recomienda el siguiente itinerario:

- **1er semestre:** el alumno debería cursar las tres primeras asignaturas previstas en la Tabla 6 para el primer semestre, tal como son "Comunicaciones Avanzadas", "Diseño de Sistemas Electrónicos I" y "Gestión y operación de redes"
- **2º semestre:** el alumno debería cursar las tres primeras asignaturas previstas en la Tabla 6 para el segundo semestre, es decir, "Sistemas de Alta Frecuencia", "Instrumentación Electrónica y transductores" y "Diseño de Sistemas Electrónicos II".
- **3er semestre:** el alumno debería cursar las dos restantes asignaturas previstas en la Tabla 6 para el primer semestre, es decir, "Diseño y planificación de redes", y "Radiocomunicaciones" y "Sistemas de comunicaciones vía satélite y posicionamiento", prevista para el tercer semestre.
- **4º semestre:** el alumno debería cursar las dos últimas asignaturas previstas en la Tabla 6 para el segundo semestre, es decir, "Integración de redes, servicios y aplicaciones", y "Sistemas Avanzados"
- **5º semestre:** el alumno debería cursar las siguientes asignaturas previstas para el tercer semestre "Dirección y gestión de proyectos", "Integración de tecnologías de telecomunicación", así como el trabajo fin de máster.

De esta forma, el alumno a tiempo parcial podrá adquirir todas la competencias y habilidades requeridas para la profesión de Ingeniero de Telecomunicación de forma coherente, sin alterar la secuenciación prevista para el estudiante a tiempo completo.

Cabe indicar que las competencias generales del título se han distribuido entre todas las materias de forma que se irán adquiriendo de forma progresiva. En concreto, la capacidad de entender documentación técnica, de presentar, comunicar y redactar información e informes técnicos, todo ello tanto en español como en inglés, está incluido en prácticamente todas las materias de la propuesta, como sucede, de igual manera, con las capacidades de aprender de manera autónoma, de usar una expresión oral y escrita correctas y de responsabilidad y vinculación con la sociedad



de las actividades desarrolladas por el Ingeniero de Telecomunicación, que siempre ha de respetar la ética y deontología propias de la profesión.

Dada la estructuración elegida para la propuesta de estos estudios, no se considera necesario imponer requisitos previos para empezar a cursar ninguna materia, únicamente se indican recomendaciones no vinculantes para que se curse adecuadamente cada una de ellas. En cuanto a las normas de permanencia, en estos estudios se seguirá la normativa propia de la UCLM al respecto, es decir, la "Normativa de permanencia en estudios oficiales de grado y master de la Universidad de Castilla-La Mancha", que fue aprobada por el Consejo de Gobierno de la UCLM celebrado el 2 de marzo de 2010 y modificada el 25 de julio de 2013, y que se puede encontrar en el siguiente enlace web:

<http://www.uclm.es/doc/?id=UCLMDOCID-12-129>.

Con independencia del Sistema de Garantía de Calidad de la UCLM, enunciado en el punto 9 de la presente memoria e incluido como Anexo I, a efectos del seguimiento de la coherencia del plan y la coordinación docente horizontal y vertical, la Escuela Politécnica de Cuenca formalizará Grupos de Docencia compuestos por profesores y alumnos. Habrá dos tipos de Grupos de Docencia:

- De carácter horizontal: formado por todos los profesores que imparten docencia en el máster y el delegado de alumnos del primer curso.
- De carácter vertical: formado por un profesor representante de cada una de las materias de "Sistemas de Comunicaciones Avanzadas", "Diseño y Gestión de Redes Telemáticas", "Sistemas Electrónicos Avanzados" y "Dirección y Gestión de Proyectos" y el delegado de alumnos del primer curso.

Todos los Grupos de Docencia estarán coordinados por el Coordinador del Máster (nombrado de acuerdo al "Reglamento para la elaboración, diseño y aprobación de las nuevas enseñanzas de master universitario en la UCLM", aprobado por el Consejo de Gobierno de 9 de diciembre de 2008) y se reunirán, al menos, una vez al comienzo de cada semestre y al finalizar cada curso académico.

Mediante la estructura anterior se establecerán los mecanismos de coordinación docente para garantizar que el desarrollo del plan de estudios se ajusta al planteamiento de la presente propuesta, de forma que se lleve a cabo la necesaria coordinación entre las asignaturas de un mismo semestre/curso para planificar temporalmente y coordinar el trabajo que se propone a los alumnos. Sirviendo a su vez para aportar soluciones a las diferentes incidencias que surjan a lo largo de su desarrollo.

Los mecanismos específicos de coordinación docente que se proponen son:



- Elaboración en equipo, formado por todos los profesores implicados en la materia, de la planificación docente de las asignaturas, que será compartida y difundida públicamente.
- Contacto permanente entre los profesores que imparten una misma asignatura, para conocer las actividades desarrolladas y próximas a realizar.
- Reuniones de los profesores con el Coordinador del Máster para realizar un seguimiento de las actividades propuestas y realizadas, así como para revisar la planificación futura.
- Una vez finalizado el curso, el Coordinador informará apropiadamente a la Comisión Académica del Máster del transcurso del mismo y le comunicará las posibles incidencias que hayan tenido lugar. Se analizarán los métodos empleados y los resultados alcanzados, se valorará la necesidad de realizar modificaciones en la organización académica, los sistemas de evaluación utilizados, el profesorado del máster, etc. En base a esta información se fijarán los objetivos para la siguiente edición del máster y las actividades a realizar que conformarán el plan de mejora.



Vicerrectorado de Docencia

Se incluyen a continuación las Tablas 7 y 8 que muestran, por materias y tipos de competencias, el despliegue de competencias que se adquieren con el título de Máster Universitario de Telecomunicación por la UCLM.

DESPLIEGUE DE COMPETENCIAS																
Competencias GENERALES																
Materia	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12	G13	G14	G15	G16
Sistemas de Comun. Avanzados	X			X			X	X		X	X	X	X	X	X	
Diseño y Gestión de Redes Telem.	X	X		X				X			X	X		X	X	
Sistemas Electrónicos Avanzados	X			X			X	X			X	X		X	X	
Dirección y gestión de proyectos	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Trabajo fin de máster	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Tabla 7. Relación entre las competencias generales y transversales con cada materia del Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación.

DESPLIEGUE DE COMPETENCIAS																		
Competencias ESPECÍFICAS																		
Materia	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	E15	E16	E17	E18
Sistemas de Comun. Avanzados	X	X	X		X									X				
Diseño y Gestión de Redes Telem.				X		X	X	X	X									
Sistemas Electrónicos Avanzados									X	X	X	X	X	X	X			
Dirección y gestión de proyectos																	X	X
Trabajo fin de máster																		X

Tabla 8. Relación entre las competencias específicas con cada materia del Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación.



Finalmente, cabe destacar que en este plan de estudios no se contemplan prácticas externas obligatorias, al igual que un importante número de otros Másteres Universitarios en Ingeniería de Telecomunicación acreditados e impartidos por universidades públicas y privadas españolas. Tal como se ha comentado anteriormente, se espera una entrada notable de alumnos con trabajo en el sector de las TICs para los que este tipo de complemento formativo no supone un gran valor añadido. No obstante, se considera muy conveniente para los alumnos que todavía no hayan trabajado en el sector TIC realizar el trabajo fin del máster en el marco de colaboración entre la Escuela Politécnica de Cuenca y alguna de las empresas con las que tiene suscritos convenios de colaboración.

De cualquier manera, el alumno interesado en realizar las prácticas externas, aunque no estén incluidas en el plan de estudios, podrá hacerlas, quedándole reconocidas en el Suplemento Europeo al título, tal como queda recogido en el artículo 4 del Real Decreto 1707/2011, de 18 de noviembre, por el que se regulan las prácticas académicas externas de los estudiantes universitarios. Tales prácticas, quedarán reguladas por la "Normativa de prácticas académicas externas de los estudiantes de la UCLM" aprobada en Consejo de Gobierno del 26 de febrero de 2013 y disponible en el enlace web <http://www.uclm.es/doc/?id=UCLMDOCID-12-741>.

Finalmente, tal como en másteres similares impartidos en otras universidades en los que las prácticas en empresa tampoco se contemplan, la correcta adquisición de las competencias asociadas al desarrollo profesional se garantizará por una doble vía, que deberán cursar todos los estudiantes. En primer lugar, todas las asignaturas que constituyen el plan de estudios tienen una parte práctica de entre 1.5 y 2 créditos ECTS (ver las fichas de todas las materias en el apartado 5.5). En esta parte de toda asignatura, el estudiante realizará, durante al menos 15 horas presenciales, prácticas de laboratorio en un ambiente, desde el punto de vista de equipamiento y de metodología de trabajo e interacción con el compañero, similar a la que podrían encontrar en un ámbito profesional. En segundo lugar, cabe destacar que se ha establecido un plan de integración del ámbito empresarial en los estudios propuestos. En concreto, se ha pactado con varias empresas del sector relativo a la ingeniería de telecomunicación su participación anual en el máster propuesto. Esta colaboración consistirá básicamente en la impartición de un seminario por curso de 10 horas de trabajo para el estudiante (3-4 horas presenciales y 6-7 horas no presenciales). Las actividades que se desarrollarán fundamentalmente en este seminarios serán:

- Conferencias técnicas o clase magistral (1.5-2 horas) a impartir en la Escuela Politécnica o en las instalaciones de la empresa en el caso de que se coordine con una visita técnica.
- Taller práctico según la modalidad elegida por la empresa (1.5-2 horas):



- Taller en los laboratorios de la Escuela Politécnica, si hay medios disponibles o si es posible trasladar los equipos necesarios.
 - Taller en las instalaciones propias de la empresa, si no es posible desarrollar el taller en la Escuela Politécnica.
 - Visitas a instalaciones de interés guiadas por el personal de la empresa colaboradora.
- Propuesta de un trabajo relacionado a realizar por los estudiantes en su revisión con los profesores de la Escuela (6-7 horas).

De esta forma, se consigue por tanto acercar la realidad profesional a los estudios propuestos. Es importante mencionar que se ha previsto la participación en estos términos de al menos una empresa en cada materia de las que consta el plan de estudios. El perfil profesional de las personas que participarán en este tipo de formación, así como otros detalles concretos de las actividades que se desarrollarán, se pueden encontrar en el apartado 6.2 de esta memoria de verificación.

Por otro lado, cabe indicar que la Escuela Politécnica de Cuenca viene organizando desde hace muchos años actividades de distinta índole en colaboración con profesionales de reconocido prestigio dentro del ámbito empresarial, las cuales también podrían ayudar a acercar la realidad profesional a los estudiantes del máster propuesto. En este caso, la Escuela Politécnica de Cuenca organiza anualmente:

- Cursos de Formación Complementaria, de carácter muy específico, vinculados con las profesiones de las titulaciones impartidas. Dicha formación es adicional a la recibida en las titulaciones y enriquece el perfil docente, humanístico y profesional de los estudiantes.
- Un Ciclo de Conferencias de Información Técnica vinculadas con las titulaciones impartidas.
- Visitas a empresas, ferias y eventos relacionados con el sector profesional en el que se enmarca las titulaciones impartidas.



5.2. Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida. (En títulos conjuntos, justificar la adecuación de las acciones de movilidad a los objetivos formativos del título. Incluir información sobre acuerdos y convenios de colaboración activos de intercambio de estudiantes, convocatorias o programas de ayudas a la movilidad financiados por las universidades o centros participantes, y sobre las unidades de apoyo y sistemas de información para el envío y acogida de alumnado. Se incluirá el sistema de reconocimiento y acumulación de créditos ECTS).

Los programas de movilidad permiten que los estudiantes se beneficien, en el aspecto lingüístico, cultural y educativo, de las experiencias de otros países o comunidades y de sus disciplinas de estudio, a la vez que contribuyen al enriquecimiento de la sociedad en general mediante la creación de una comunidad de jóvenes y futuros profesionales bien cualificados y con experiencia profesional.

Dado que desde la Escuela Politécnica de Cuenca, se considera que la movilidad es el mejor camino para conseguir la capacidad de adaptarse a nuevas situaciones, tan necesaria en una profesión en constante evolución como la de Ingeniero de Telecomunicación, se recomendará activamente a todos los estudiantes que intenten participar en un programa de movilidad. Por el tamaño y distribución temporal del plan de estudios que se propone (30, 30 y 12 ECTS en primer, segundo y tercer semestre, respectivamente), lo más natural para un estudiante a tiempo completo es que esta movilidad se produjese en el último semestre del máster. Así, el estudiante podría realizar una estancia de tres meses, en una universidad europea mediante el programa Erasmus+ Estudios o en otra universidad internacional (no europea) mediante el programa de movilidad propio de la UCLM, para cursar los 12 ECTS del último curso (asignatura de "Dirección y Gestión de Proyectos" y el "Trabajo fin de Máster"). Este tipo y duración de estancia está contemplada en la última "Convocatoria para la movilidad internacional de estudiantes con fines de estudios y prácticas. Curso académico 2015/2016" de la UCLM, la cual se puede encontrar en el siguiente enlace web:

http://www.uclm.es/convocatorias/Descargar.ashx?id_convocatoria=1481&id_documento=3852.

No obstante, en caso de que el estudiante estuviese interesado en realizar una estancia de mayor duración, también sería posible y le permitiría cursar los mencionados 12 ECTS y realizar prácticas en una empresa mediante el programa Erasmus+ Prácticas, ya que ambos programas Erasmus+ (Estudios y Prácticas) son compatibles, tal y como se puede comprobar en la mencionada convocatoria de la UCLM y en la orden ECD/761/2015, de 27 de abril, por la que se establecen las bases reguladoras de la convocatoria de ayudas Erasmus.es, financiadas por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte en el marco del Programa Erasmus+, para la movilidad de instituciones de educación superior (publicada en BOE el miércoles 29 de abril de 2015). Aunque estas prácticas no tendrán un reconocimiento académico dentro del plan de estudios, pueden aportar al estudiante una experiencia profesional vital que le podría facilitar la entrada en el mercado laboral.



También cabe mencionar que por el propio proceso de gestión de estas acciones de movilidad, en el que durante un curso el estudiante solicitará la estancia en la que está interesado participar en el curso siguiente, no sería natural que los estudiantes a tiempo completo disfrutasen de movilidad en relación a los dos primeros semestres del máster propuesto. No obstante, esto sería factible para estudiantes matriculados en el último curso de un grado de la UCLM que hubiesen decidido continuar su etapa académica con el máster que se propone, ya que la convocatoria de la UCLM mencionada anteriormente lo permite (artículo 3.1). Asimismo, también sería posible para los estudiantes matriculados a tiempo parcial que cursasen alguna parte de los dos primeros semestres durante su segundo año u otro posterior.

Por otro lado, con respecto a la acogida de alumnos extranjeros dentro del título propuesto, podrán cursar la totalidad o una parte de las asignaturas, aquellos interesados que pertenezcan a otras universidades con las que la UCLM firmase el pertinente convenio y que fuesen seleccionados por la correspondiente Comisión Académica del Máster.

A día de hoy, no existen acuerdos específicos de movilidad para el máster que se propone, ya que se trata de una titulación de nueva creación en la UCLM. No obstante, en los próximos meses se intentará ampliar los convenios existentes con universidades nacionales e internacionales que permiten la movilidad de nuestros estudiantes del grado en Ingeniería de Sistemas Audiovisuales de Telecomunicación para permitir también la de los estudiantes del máster que se propone. Cabe destacar que hoy en día la EPC dispone de convenios con universidades europeas (Universidad de Génova, Universidad de Graz, Universidad de Höskolan i Boras, Universidad de Calabria, Universidad de Oporto, Universidad de Leiria, Universidad de Grenoble, Universidad de Pécs, Universidad de Cracovia, etc.), latinoaméricas (Universidad Autónoma de Nuevo Leon, Instituto Tecnológico de Sonora, Universidad Autónoma de Chiapas, Universidade Federal de Pernambuco, etc.) y españolas (Universidad de Extremadura, Universidad Politécnica de Cataluña, Universidad Politécnica de Valencia, Universidad Pública de Navarra, Universidad de Alicante, Universidad de Málaga, Universidad de las Palmas, Universidad Rey Juan Carlos, etc.), fundamentalmente. Se pueden encontrar más detalles sobre estos convenios en el siguiente enlace www.uclm.es/ori/convenios.asp. Al margen de estos convenios, la Escuela Politécnica de Cuenca tiene la intención de firmar nuevos acuerdos y convenios de intercambio con otras instituciones europeas con estudios afines o similares al que se presenta.

La movilidad de todos los estudiantes, tanto los que se van de la UCLM a otra universidad como los que se reciben en la UCLM, se gestionan de forma oficial a través de la Oficina de Relaciones Internacionales, la cual tiene una delegación en cada campus de la UCLM. No obstante para facilitar la movilidad a los estudiantes de nuestra Escuela, se dispone de una Comisión de Relaciones Interuniversitarias que se encarga de informar a nuestro alumnos de las convocatorias de becas, orientarles



en caso necesario y revisar los acuerdos académicos y contratos de estudios necesarios para el reconocimiento de los créditos cursados durante la estancia.

A continuación se define de forma exhaustiva los procedimientos oficiales para la planificación y la gestión de la movilidad de los estudiantes propios y de acogida. Así, la información se define en tres secciones: 1. Oficina de Relaciones Internacionales, 2. Movilidad de estudiantes de la UCLM a universidades extranjeras y 3. Estudiantes internacionales en la UCLM.

1. OFICINA DE RELACIONES INTERNACIONALES

La Oficina de Relaciones Internacionales (ORI) es la estructura encargada de gestionar todas las acciones de movilidad de alumnos propios como de acogida de la UCLM. Los miembros que la constituyen son los siguientes:

- Delegado del Rector para las Relaciones Internacionales y Cooperación Internacional: Es el responsable de la representación, coordinación y gestión de la actividad internacional de la universidad.
- Responsable de las Oficinas de Relaciones Internacionales: Es el responsable de la gestión de los programas y acciones internacionales.
- Coordinadores de Campus de Relaciones Internacionales: Coordinan la comunicación entre el Delegado del Rector y los centros.
- Ejecutivos de las Oficinas de Relaciones Internacionales: son los técnicos de las Oficinas de Relaciones Internacionales. Se ocupan de la gestión de los programas y del contacto directo con los alumnos y los profesores.
- Coordinadores de Centro de Relaciones Internacionales: son los encargados de coordinar y difundir la información que les transmiten desde la ORI. Los Coordinadores de Centro son los responsables de los contratos de estudios de los alumnos y ellos se encargan de gestionar el reconocimiento de los créditos, a excepción de aquellos centros que lo tengan regulado por reglamento interno.
- Responsables de programas de Relaciones Internacionales: son los encargados de informar a los alumnos sobre cuestiones académicas y logísticas de la universidad contraparte. Los responsables académicos son los profesores que tutorizan a los alumnos que se van a las universidades con las que han abierto un convenio.

Por otro lado, cada curso académico la ORI actualiza y distribuye una Guía del Coordinador de Relaciones Internacionales. A través de la misma se pretende ofrecer



a la comunidad universitaria relacionada con los programas de movilidad, algunas pautas a seguir en el proceso de recepción y emisión de alumnos de otros países que cursan sus estudios en nuestra Universidad o de los propios alumnos de la UCLM que pretenden continuar sus estudios en otras universidades extranjeras.

Esta serie de pautas, que pueden encontrarse ampliadas en el enlace web <http://www.internacional.uclm.es/>, son el resultado de años de experiencia en el desarrollo de programas internacionales, las cuales nos han permitido, además, ir mejorando año tras año la dimensión internacional de la UCLM. De hecho, son los propios centros los que tienen hoy más mecanismos de actuación para el seguimiento de los programas de intercambio, y los propios equipos directivos han destinado a alguno de sus miembros a la tarea de proyectar el Área de Relaciones Internacionales de su centro, creando Comisiones de Relaciones Internacionales de Centro.

La Comisión de Relaciones Internacionales de Centro, es la encargada de:

- Establecer los criterios por los cuales puedan o no puedan cursarse en las Universidades de destino determinadas asignaturas troncales, obligatorias y optativas, para evitar problemas a la hora de realizar las convalidaciones de dichas asignaturas de acuerdo a su Plan de Estudios en la Universidad de origen.
- Facilitar la integración del alumnado Erasmus en la vida universitaria del centro.
- Requerir, por escrito o presencialmente, siempre y cuando sea necesario, al Responsable de Programa cualquier aclaración sobre cuestiones que puedan suscitar ambigüedad o controversia con respecto a un contrato de estudios o un programa.
- Designar, tras las consultas que considere pertinentes, a un sustituto para el mantenimiento de un programa tras la vacante del Responsable de Programa anterior, poniendo en conocimiento de la ORI del respectivo campus la nueva designación.
- Informar a la ORI de su campus respectivo de cualquier anomalía o deficiencia que constaten en la gestión de sus programas de movilidad.

2. MOVILIDAD DE ESTUDIANTES DE LA UCLM A UNIVERSIDADES EXTRANJERAS

Las acciones de movilidad tienen una estrategia en su planificación, así como claros mecanismos de seguimiento y evaluación de los estudiantes participantes en el programa.



2.1. Estrategias en la planificación, mecanismos de seguimiento y evaluación de los estudiantes

Existe un apartado dentro de la página web de Relaciones Internacionales que se dedica íntegramente a proveer de información a nuestros estudiantes, tal como es www.uclm.es/ori/estudiantes.asp. Hay una convocatoria única para todos los programas de movilidad internacional de estudiantes. La convocatoria se mantiene abierta entre mediados de diciembre y mediados de enero del curso anterior a la salida del estudiante. De manera extraordinaria se puede abrir una segunda convocatoria en el mes de febrero o marzo, en las mismas condiciones, el curso anterior a la salida del estudiante.

Difusión de las convocatorias

Cada convocatoria consta de un folleto informativo de todas las becas que se convocan para el siguiente curso académico. En este folleto se proporciona clara información al estudiante de los convenios de cooperación y de las posibles ayudas para financiar la movilidad. La oferta también se publicita en la página web www.uclm.es/ori/convocatorias.asp. Cada Oficina de Relaciones Internacionales se encarga de difundir la convocatoria a través del mailing de cada Campus. El Delegado del Rector para las Relaciones Internacionales y Cooperación Internacional envía a todos los estudiantes de la UCLM un correo electrónico en el que les invita a participar en el programa. Los centros, por medio de los coordinadores de centro y de los profesores responsables de programas Erasmus, promueven sus programas y la participación en la convocatoria. Por otro lado, se hacen pósters que son colocados en los tablones de anuncios de la UCLM y lugares de paso de los alumnos en el Campus: Bibliotecas, Servicio de Alumnos, Servicio de Deportes, etc.

Junto a ello se publica un folleto en el que se especifican todos los requisitos y particularidades de cada tipo de programa de movilidad (Erasmus con fines de estudios, Erasmus prácticas, intercambios con América Latina, movilidad con Estados Unidos, Canadá, etc.).

Proceso de solicitud

Las solicitudes se cumplimentarán on-line a través de la aplicación habilitada en la dirección: www.uclm.es/ori/airei durante el periodo indicado en la convocatoria.

En la solicitud aparecerá la relación de aquellos destinos que se oferten a la facultad, titulación y curso en el que el solicitante esté matriculado. Se podrán elegir hasta 7 destinos enumerados por orden de preferencia de las siguientes modalidades: Erasmus Estudios (SMS), Erasmus Prácticas (SMT) y Programas Propios (PP), en esta



última modalidad no se pide el requisito de nivel de idioma B1 para los destinos de habla hispana pero sí se valorará el conocimiento de idiomas.

En su solicitud, el estudiante debe incluir, obligatoriamente su expediente académico, pudiendo adjuntar los archivos que considere oportunos para avalar su acreditación académica.

El sistema incluirá automáticamente el expediente académico del estudiante a través del programa Universitas XXI.

Al estudiante se le podrá requerir documentalmente la información a la que haya hecho referencia en su solicitud.

Los requisitos que deben cumplir los alumnos solicitantes son:

- Estar debidamente matriculado en la UCLM durante el curso en el que se publica la convocatoria y durante el siguiente curso, curso en el que se realiza la estancia, en el mismo ciclo y plan de estudios (grado/licenciatura/ingeniería/master/doctorado) conducente a la obtención de un título oficial, a excepción de los estudiantes que soliciten programas de máster que podrán estar matriculados en el último curso de grado durante el curso en que se publica la convocatoria, y matriculados en un máster oficial en el siguiente curso.
- Poseer la nacionalidad de alguno de los países de la Unión Europea o de cualquier otro estado que participe en el programa Erasmus+, o de terceros países, en cuyo caso deberá acreditar que está en posesión de un permiso válido para residir en España durante el período completo de realización de la movilidad.
- Tener superados un mínimo de 48 créditos de las titulaciones de Licenciado, Ingeniero y Arquitecto, o en las enseñanzas de Grado a fecha de publicación de la convocatoria y estar cursando al menos asignaturas del segundo año del plan de estudios por el que concurre a esta convocatoria o estar matriculado en estudios oficiales de Máster o Doctorado.
- Tener pendiente de matricular para el siguiente curso al menos 15 créditos por semestre o 12 por un trimestre. Este requisito no se aplica a los programas de posgrado.
- Tener una nota media en su expediente igual o superior a cinco (5) puntos al inicio del curso.
- Tener acreditado o acreditar un nivel B1 o superior en la lengua en la que se imparten las clases en la universidad de destino, o en su defecto, en lengua inglesa, según la normativa vigente de la UCLM (<http://www.uclm.es/aprendelenguas/normativa.asp>).
- No obstante, algunas universidades de destino podrán requerir un nivel de conocimiento de idioma superior al exigido en la convocatoria. Por ello, cada



estudiante se responsabilizará de verificar el nivel de idioma exigido en la plaza solicitada, así como contactando con la universidad de destino.

- En el caso de haber disfrutado con anterioridad de una beca Erasmus o por Programa Propio (movilidad no Erasmus), el participante podrá completar su movilidad hasta un total de 12 meses por ciclo de estudios y tipo de movilidad (Erasmus o Programa Propio). En los 12 meses de movilidad en el ciclo de grado, se incluirán también los meses de las prácticas que los estudiantes recién titulados realicen en empresas. En los casos de los estudios de grado que den acceso a estudios de doctorado (arquitectura, farmacia y medicina) la duración total, en el caso de movilidad Erasmus, será de 24 meses.
- Aparte de los requisitos generales, quienes soliciten deberán cumplir los requisitos específicos para cada plaza, tanto en el momento de realizar la solicitud, como durante el siguiente curso, de acuerdo con las condiciones en cuanto a centro, ciclo, especialidad, curso y otras, señaladas como observaciones cada uno de los destinos.

Se valorará:

- Certificado académico que sumará como máximo 4,5 puntos. No serán evaluados las solicitudes con un nota inferior a 5.0 puntos.
- Conocimiento de idiomas que sumará un máximo de dos puntos.
- Participación institucional suma hasta un máximo de 1,5 puntos.
- Participación en actividades deportivas en el programa universitario de deportes que sumará un máximo de 0,375 puntos.
- Participación en el Programa Cicerone que sumará hasta 0.375 puntos.
- La adecuación del perfil del candidato al destino solicitado, la cual sumará como máximo dos puntos.

Adjudicaciones

Una vez concluido el plazo de baremación de los Responsables de Programas, se pone en marcha el sistema automático de adjudicación de plazas, produciendo la resolución provisional de becarios Erasmus. Para ello, se reúne una Comisión de Relaciones Internacionales de la Universidad para discutir los casos dudosos y publicar la resolución y se envía a cada alumno seleccionado un correo pidiendo la confirmación de aceptación de la beca o bien la renuncia.

Las Oficinas de Relaciones Internacionales de cada Campus envían a las Universidades de destino los nombres de los candidatos seleccionados. Cada ORI gestiona los programas que pertenecen a los centros de su Campus, sin embargo, los alumnos pueden pertenecer a cualquier centro de la UCLM, por ello, es muy importante la colaboración entre las Oficinas de Relaciones Internacionales para dar datos y contactar con los alumnos.



Información y entrega de documentación

Se celebra una reunión informativa en cada Campus en la primera semana de abril. Durante la misma, se explica todo el proceso a seguir por el estudiante Erasmus, se hace entrega de toda la documentación necesaria y se intentan resolver las dudas de los alumnos.

En el paquete de información que se entrega incluye:

1. Formulario de Candidatura.
2. Justificante de Llegada.
3. Ficha de reconocimiento de estudios.
4. Una serie de anexos con documentación complementaria.
5. Acuse de recibo.

2.2. Asignación de créditos y reconocimiento curricular adecuados

Para que la asignación de créditos y el reconocimiento curricular posterior se puedan efectuar sin problemas es necesario que se traduzca en un completo contrato de estudios, al que seguirá la tramitación de la matriculación.

El alumno gracias a la información ofrecida por el profesor responsable del programa puede empezar a elaborar su contrato de estudios. En este contrato el alumno, con la ayuda del profesor responsable del programa y el coordinador del centro deberá elegir qué asignaturas españolas que quiere le sean reconocidas por las asignaturas de la Universidad de destino una vez haya realizado la estancia. Los coordinadores de centro pueden valerse de un documento llamado: "Directrices para la realización de un contrato de estudios".

Antes de la partida del alumno, éste deberá entrevistarse con su coordinador de centro para la firma del contrato de estudios. El alumno llevará su propuesta que se plasmará una vez aprobada en el punto 9 del formulario de candidatura. Este contrato será confirmado por el profesor responsable del programa Erasmus y el Coordinador de Relaciones Internacionales del Campus correspondiente. El número de créditos ECTS que el alumno puede llevar en su contrato de estudios oscila entre un mínimo de 12 ECTS para 3 meses y un máximo de 60 créditos ECTS para un curso académico completo.



El responsable del programa podrá delegar su firma en el coordinador de centro si lo estima oportuno, ya que debido a problemas de tiempo y del factor multicampus de la UCLM a veces no es posible que el formulario sea firmado por el profesor responsable del programa.

El alumno se matriculará indicando qué asignaturas va a reconocer como estudiante Erasmus. Estas asignaturas quedarán pendientes de calificación hasta que el alumno realice la estancia en la Universidad de destino. Para el reconocimiento de los estudios el coordinador de centro, con la colaboración del estudiante rellenará el "acta de equivalencia de estudios". El alumno deberá aportar los certificados académicos de los resultados obtenidos en la Universidad de destino y sobre estos resultados se elaborará el acta de equivalencia de estudios, que será firmada por el coordinador del centro y entregado a la Secretaría del centro correspondiente.

El alumno llevará el formulario de candidatura a la Universidad de destino para que allí sea firmado por los responsables académicos. Si es necesario hacer modificaciones al contrato de estudios, el alumno deberá contactar con su coordinador de centro y, tras justificar los cambios, solicitar su modificación. Cualquier cambio deberá ser notificado al coordinador de centro antes del 20 de diciembre para el primer semestre y del 28 de febrero para el segundo semestre. El coordinador de centro se encargará de transmitir los cambios en la matrícula del alumno a la Unidad de Gestión de Alumnos de su Campus.

3. ESTUDIANTES INTERNACIONALES EN LA UCLM.

Los estudiantes de otros países que quieren venir a nuestra universidad pueden encontrar la documentación y formularios necesarios en nuestra página web: www.uclm.es/ori/internacionales.asp.

Desde Relaciones internacionales se facilita a las universidades con las que la UCLM tiene suscritos acuerdos para la movilidad de estudiantes de forma periódica toda la información que pueda ser de su interés. Esto se realiza por diferentes medios y formatos, desde el envío postal de guías, envío de documentación electrónica o avisos de actualización de datos preexistentes.

La fuente de información más actualizada es nuevamente la página web donde es posible consultar:

- el calendario académico www.uclm.es/ori/calendario.asp,
- el listado de los coordinadores de cada centro www.uclm.es/ori/responsables_centros.asp,
- o el catálogo ECTS, www.uclm.es/ori/ects.asp.



3.1. Envío de la información de los estudiantes de intercambio.

Las Universidades asociadas envían los datos de los estudiantes seleccionados para realizar estudios en los centros de la UCLM con los formularios propios de la UCLM y la documentación necesaria entre los que se incluye la propuesta de su plan de estudios. En el caso de los estudiantes Erasmus serán los propios estudiantes quienes tendrán que hacer por vía telemática su solicitud como estudiante de intercambio: <https://www.uclm.es/ori/AIREI/in/>.

Desde Relaciones Internacionales se emiten las cartas o comunicaciones de aceptación a las universidades emisoras y a los propios estudiantes. A partir de ese momento la comunicación con los estudiantes se canalizará directamente desde las ORIs.

Para que los estudiantes que vengan a la UCLM dispongan de información útil antes de su llegada se ha creado una guía del estudiante, que es posible consultar en la web www.uclm.es/ori/guia.asp.

3.2. Acogida en la UCLM e información.

Los estudiantes deberán dirigirse directamente a la ORI que corresponda donde se les ayudará a encontrar alojamiento, se les informa sobre la vida en la ciudad, el funcionamiento de la UCLM, también se les informa del día de la reunión con todos los estudiantes internacionales resolviéndoles las dudas que se plantean. El estudiante entonces deberá dirigirse al coordinador de centro que será su referencia académica para todo lo que se refiera a la elección, modificación o consulta de las asignaturas que realizará durante su estancia.

En la reunión general a todos los estudiantes extranjeros, que se celebra en cada campus durante la primera semana del semestre correspondiente, se les da la bienvenida oficialmente y se les informa de los trámites de matriculación, de las fechas y horario del curso de español para estudiantes internacionales, de los trámites administrativos, de cómo podrán conseguir los certificados académicos una vez hayan realizado sus exámenes y finalizado su estancia, etc.

3.3. Cursos de Lengua española para estudiantes internacionales

Debido al incremento de estudiantes que se incorporan a la UCLM a través de los programas internacionales y ante la necesidad de establecer un programa centralizado para el aprendizaje de la lengua española para extranjeros se ha creado un Curso de lengua Española para estudiantes internacionales. Estos cursos se



desarrollan en Toledo, Albacete, Cuenca, Ciudad Real y Talavera en los dos semestres del curso académico, en ambos casos tienen una duración de 40 horas.

Los cursos se organizan y dirigen con el apoyo de la Fundación de la Universidad de Castilla-La Mancha a través de su sede de los Cursos de Español en Toledo (ESTO) y en Cuenca (ESPACU), cuya información puede ampliarse en su página web www.uclm.es/fundacion/.

Los objetivos que se plantean conseguir con estos cursos son, por una parte, mejorar el conocimiento de la lengua española por parte de los alumnos y, por otra, facilitarles su integración social, cultural y lingüística tanto en el ámbito universitario como en el de su lugar de residencia durante su estancia en la UCLM. Asimismo, les ofreceremos las pautas adecuadas de la lengua escrita al sistema español universitario.

3.4. Reglamento del Estudiante Visitante

El R.D 1742/2003, de 19 de diciembre, establece la normativa básica para el acceso a los estudios universitarios de carácter oficial. Quedaría por tanto sin regular la posibilidad de realizar estudios en la Universidad sin reconocimiento oficial, situación que, por otro lado, se ha venido recogiendo en otras normativas.

En los últimos años se ha constatado una creciente demanda de estudiantes visitantes que, con carácter temporal, desean ampliar su formación en la UCLM, ya sea para la realización de estudios de primer, segundo o tercer ciclo, en adelante grado y postgrado. Algunas Universidades españolas han atendido esta demanda regulando las condiciones de acceso de estos estudiantes y permitiendo la matrícula sin efectos académicos con los matices precisos en función de las peculiaridades de cada institución.

La UCLM, en virtud de la autonomía universitaria y en el ámbito de sus competencias, ha creído necesario establecer un marco normativo que atienda las necesidades sociales en esta materia. Este reglamento podemos encontrarlo en la dirección web www.uclm.es/ori/normativa.asp.

A través del Reglamento del Estudiante Visitante se regula la situación de aquellos estudiantes visitantes que desean ampliar conocimientos cursando estudios parciales en la UCLM sin que los estudios que realicen tengan como finalidad la obtención de un título oficial, teniendo en cuenta que la admisión mediante esta modalidad siempre debe estar supeditada por la demanda de los estudios universitarios de carácter oficial.

Al alumno solicitante se le adscribirá a un centro de enseñanza universitario. Tras la presentación del formulario de candidatura como estudiante visitante, junto a su



expediente académico, se estudia su aceptación por la UCLM, en función de las disponibilidades materiales y personales del centro en el que vaya a desarrollar sus estudios. En caso de aceptarse su solicitud se le remite, siempre y cuando sea necesario, la preceptiva carta de admisión. A partir de aquí, puede procederse a los trámites de matriculación previa presentación de la siguiente documentación:

- Formulario de candidatura.
- Documento acreditativo de estar o haber estado matriculado en otra universidad española o extranjera, y certificación académica de los estudios realizados, donde se especifiquen las asignaturas cursadas.
- Documento acreditativo de conocimiento del idioma español, en caso de no ser éste el idioma de su país de origen.
- Documentación acreditativa de haber realizado estudios preuniversitarios para aquéllos alumnos que no hayan iniciado estudios universitarios y vengan con estudios realizados en el extranjero.
- Documentación acreditativa, en el caso de alumnos españoles, que especifique su forma de acceso a las Universidades españolas.
- Cualquier otra documentación que se considere oportuna.



5.3. Descripción detallada de los módulos o materias de enseñanza-aprendizaje de que consta el plan de estudios. (Ver con detenimiento punto. 5.3 de la ["Guía de apoyo para la elaboración de la memoria de verificación de títulos oficiales"](#))

A continuación se incluye la descripción detallada de cada una de las materias que componen la propuesta de plan de estudios. Cada materia se describe en una ficha que incluye la siguiente información:

- Denominación de la materia.
- Créditos ECTS de la materia.
- Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios.
- Carácter de los créditos.
- Lenguas en las que se imparten.
- Resultados de aprendizaje que el estudiante adquiere con dicha materia.
- Requisitos previos.
- Actividades formativas con su contenido en créditos ECTS, su porcentaje de presencialidad, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante. Un aspecto que se debe destacar es que de acuerdo con el "Reglamento para la elaboración, diseño y aprobación de las nuevas enseñanzas de Máster Universitario en la UCLM" (aprobado por el Consejo de Gobierno de 9 de diciembre de 2008 y disponible en el enlace web <http://www.uclm.es/doc/?id=UCLMDOCID-12-30>), se ha considerado una presencialidad del 30% para cada crédito ECTS, es decir, por cada 25 horas de estudio del alumno 7.5 horas serán de forma presencial en las aulas o laboratorio.
- Sistema de evaluación de las competencias y sistema de calificaciones.
- Breve descripción de los contenidos de la materia.



FICHAS DE LOS MÓDULOS Y/O MATERIAS QUE COMPONEN LA TITULACIÓN

INFORMACIÓN GENERAL	
Indicar si es Materia o de un Módulo:	MATERIA
Denominación de la materia o del módulo:	SISTEMAS DE COMUNICACIONES AVANZADOS
Número de créditos ECTS:	30
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios	750 h. Incluye 5 asignaturas de 6 ECTS cada una. Dos de ellas se ubican en el primer semestre del primer curso, dos en el segundo semestre del primer curso y una en el primer semestre del segundo curso.
Lenguas en las que se imparte:	La lengua vehicular de todas las asignaturas de esta materia será el español.
Carácter¹ (Formación básica, mixto, obligatorias, optativas, prácticas externas o trabajo fin de carrera.):	Obligatoria

¹ Sólo se asignará carácter al módulo o materia si las materias/asignaturas de que consta tienen el mismo carácter

COMPETENCIAS	
Generales:	G1, G4, G7, G8, G10, G11, G12, G13, G14, G15
Específicas:	E1, E2, E3, E5, E14

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON DICHO MÓDULO/MATERIA
<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprensión de los conceptos de filtrado lineal óptimo de Wiener-Kolmogorov y su uso para minimizar el ruido (mínimo error cuadrático medio), de filtrado adaptativo y su aplicación en los sistemas actuales de comunicaciones. 2. Conocimiento de los conceptos básicos de los sistemas MIMO y sus aplicaciones en comunicaciones. 3. Conocimiento de las técnicas avanzadas de procesamiento de señal aplicadas a señales multimedia en sistemas de comunicaciones. 4. Comprensión de las técnicas de modulación codificada Trellis TCM (Trellis Coded Modulation), del algoritmo de Viterbi y su eficacia en la protección contra errores de transmisión. 5. Conocimiento de las técnicas avanzadas de codificación de canal.



6. Conocimiento de las técnicas de recepción y detección en canales dispersivos que introducen interferencia entre símbolos (ISI).
7. Comprensión de los esquemas de modulación multipulso y multiportadora.
8. Comprensión de las técnicas de espectro ensanchado y su aplicación a los actuales sistemas de comunicaciones.
9. Conocimiento y comprensión del funcionamiento de dispositivos pasivos de comunicaciones en la banda de microondas.
10. Diseño de dispositivos pasivos de comunicaciones en la banda de microondas.
11. Conocimiento y comprensión de las tecnologías de fabricación más comunes en el diseño de dispositivos pasivos para la banda de microondas.
12. Conocimiento y comprensión de las configuraciones típicas más comunes para la implementación de dispositivos activos para sistemas de comunicación en la banda de microondas.
13. Conocimiento, comprensión del funcionamiento y diseño de dispositivos activos de comunicaciones en la banda de microondas.
14. Conocimiento y comprensión de las tecnologías de fabricación y métodos de integración más comunes en el diseño de dispositivos activos para la banda de microondas.
15. Diseño de circuitos o subsistemas de comunicaciones de radiofrecuencia o microondas.
16. Comprensión del funcionamiento de los programas de análisis de circuitos de microondas.
17. Conocimiento de las técnicas de medida y los instrumentos de laboratorio que funcionan a frecuencias de microondas y de ondas milimétricas.
18. Conocimiento de los procesos de fabricación más comunes para dispositivos ópticos y fibras ópticas.
19. Comprensión de los mecanismos fundamentales en los que se basan los emisores y detectores ópticos.
20. Conocimiento de los mecanismos físicos implicados en la amplificación óptica.
21. Conocimiento de las diferentes tipos de amplificadores ópticos.
22. Diseño de diversos dispositivos ópticos: filtros, distribuidores, conmutadores, acopladores, compensadores de dispersión, interferómetros, etc. a partir de sus especificaciones.
23. Conocimiento las distintas técnicas de caracterización de dispositivos ópticos.
24. Determinación y caracterización de una antena utilizando: análisis matemático tradicional y mediante herramientas CAD específicas, propias o comerciales.
25. Diseño de antenas adaptadas a una aplicación concreta, empleando técnicas de diseño tradicionales y/o herramientas CAD, propias o comerciales.
26. Diseño de agrupaciones de antenas y su correspondiente red de alimentación de forma que permitan sintetizar el diagrama de radiación más apropiado para una aplicación específica.
27. Diseño y caracterización de antenas inteligentes.
28. Comprensión de los distintos mecanismos de propagación que posibilitan y afectan la recepción de la señal en un enlace radio en entornos complejos.



29. Comprensión de los distintos modelos (métodos empíricos) que permiten caracterizar un enlace radio para: comunicaciones móviles, fijas y vía satélite; en distintos entornos.
30. Planificación y selección de las frecuencias apropiadas para un enlace en función de la aplicación y/o tipo de servicio.
31. Selección de los elementos apropiados, y determinación de los parámetros de un radioenlace de forma que se cumplan los requisitos de calidad exigidos.
32. Diseño mecanismos de diversidad adecuados que permitan mejorar las condiciones de recepción de un radioenlace.
33. Determinación de la disponibilidad de un enlace una vez determinadas las condiciones de propagación del canal.
34. Evaluación de la calidad de un enlace en términos de su disponibilidad.
35. Selección y/o diseño de técnicas o componentes apropiados para reducir el efecto de las interferencias externas en un enlace radio.
36. Conocimiento y utilización de los modelos de movilidad, tráfico y propagación empleados en el diseño de redes celulares.
37. Dimensionamiento, diseño y planificación de redes celulares de tecnología GSM, UMTS y LTE en diferentes escenarios de despliegue.
38. Diagnóstico de problemas de funcionamiento en redes celulares operativas a partir de medidas de indicadores de rendimiento.
39. Cálculo de la cobertura y capacidad de un emplazamiento de comunicaciones móviles y estimar su radio celular.
40. Realización del plan de despliegue de redes móviles.
41. Conocimiento del marco tecnológico, regulatorio, económico y empresarial de desarrollo de las nuevas tecnologías de acceso y arquitecturas de redes móviles
42. Conocimiento de las diferentes topologías y arquitecturas de redes ópticas.
43. Conocimiento de los diferentes ámbitos de aplicación de las redes ópticas, y los principales estándares existentes.
44. Selección de las técnicas de modulación ópticas más adecuadas para cada aplicación
45. Conocimiento y aplicación de los distintos esquemas de multiplexación aplicables en comunicaciones ópticas.
46. Diseño y planificación de enlaces de comunicaciones ópticas digitales y analógicas teniendo en cuenta las principales degradaciones introducidas por los componentes y el medio de transmisión.
47. Comprensión de las tecnologías en las que se basan los sistemas de comunicaciones ópticas de última generación.
48. Conocimiento de las técnicas de planificación y dimensionamiento de los sistemas de comunicación vía satélite.
49. Conocimiento de los algoritmos orbitales y los subsistemas de supervisión en comunicaciones por satélite.
50. Comprensión y utilización de los parámetros básicos que describen las características de los sistemas de comunicaciones vía satélite así como los subsistemas que los integran.



51. Comprensión de los fundamentos teóricos en los que se basa el funcionamiento de un sistema radar y los elementos que lo componen.
52. Conocimiento y comprensión de las diferencias entre los sistemas de onda continua y de onda pulsada, sus características y aplicaciones más importantes.
53. Determinación de la precisión de un sistema de radar a partir de sus características.
54. Comprensión y utilización de los sistemas de coordenadas más comunes en los sistemas de radionavegación y radiolocalización.
55. Conocimiento y comprensión los sistemas de radionavegación y posicionamiento.
56. Conocimiento, a nivel funcional, de los distintos sistemas de radionavegación y de los sistemas para el control de aproximación y ayuda al aterrizaje.
57. Conocimiento de las funciones básicas que desempeñan los distintos elementos que conforman un sistema de comunicación o posicionamiento vía satélite: segmento espacial, segmento de control y segmento de usuario.
58. Comprensión de las técnicas empleadas en los sistemas de posicionamiento global por satélite para determinar la posición.
59. Reconocimiento de las distintas fuentes de error que afectan a los sistemas de posicionamiento global por satélite.
60. Diseño de receptores GPS con capacidad para incorporar técnicas de incremento de la precisión a los receptores estándares.
61. Diseño de un sistemas de radionavegación o radar adaptado a una aplicación específica
62. Uso correcto de la expresión oral y escrita para transmitir ideas, tecnologías, resultados, etc.
63. Conocimiento y respecto de la ética y deontología profesional.
64. Análisis y síntesis de documentación técnica.
65. Comprensión de documentación técnica en inglés y dominio del vocabulario específico en ese idioma.

REQUISITOS PREVIOS (si los tiene)

Sin requisitos previos, salvo los impuestos por el plan de estudios en general. No obstante, se recomienda tener conocimientos básicos de los siguientes aspectos:

- Procesado digital de señales.
- Modulaciones básicas digitales y analógicas.
- Radiocomunicaciones.
- Comunicaciones ópticas.
- Antenas.
- Teoría de líneas de transmisión.



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				
Actividad Formativa	Metodología	ECTS	Presencialidad	Relación con las competencias...
Presentación en el aula de los conceptos teóricos	Clase magistral participativa	3.4	100%	G1, G4, G7, G10, G13, E1, E2, E3, E5, E14
Resolución de ejercicios [Práctica de aula]	Resolución de problemas y ejercicios prácticos de forma participativa en el aula	1	100%	G1, G4, G7, G8, G14, G15, E1, E2, E3, E5, E14
Realización de prácticas de laboratorio/informáticas	Trabajo tutorizado en el laboratorio	3.6	100%	Todas las descritas
Realización de documentación técnica	Trabajo autónomo individual o en grupo para la redacción de las memorias de prácticas	4	0%	Todas las descritas
Exposición y realización de proyectos sencillos, de manera individual o en grupo [Práctica de laboratorio/informáticas]	Trabajo autónomo individual o en grupo para la realización de proyectos. Su seguimiento y exposición será presencial	2.4	17%	Todas las descritas
Tutorías individuales o en grupo.	Interacción directa entre profesor y alumno	0.2	100%	Todas las descritas
Actividades de evaluación.	Pruebas escritas de teoría. Pruebas prácticas de laboratorio. Presentación individual o en grupo de memorias de prácticas	0.4	100%	Todas las descritas
Estudio personal del alumno.	Autónoma del alumno.	15	0%	Todas las descritas



SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y SISTEMA DE CALIFICACIONES

En cada asignatura de esta materia se pondrá en marcha una evaluación continua de la adquisición de las competencias asociadas a ella a través del grado de consecución de las mismas en todos los procesos formativos, los cuales se ponderarán para obtener una calificación final numérica entre 0 y 10 según la legislación vigente (RD 1125/2003).

Las principales actividades de evaluación que se podrán emplear son las recogidas en la siguiente tabla, en la que también se especifica la horquilla en la que puede estar su ponderación y una pequeña descripción de las mismas.

ACTIVIDAD	PONDERACIÓN MÍNIMA (%)	PONDERACIÓN MÁXIMA (%)	DESCRIPCIÓN
Pruebas escritas	40	70	Pruebas escritas finales, de evaluación o resolución de ejercicios y problemas para evaluar la asimilación de conceptos y procedimientos.
Pruebas prácticas de laboratorio y otros trabajos	30	60	Pruebas prácticas para evaluar el manejo instrumental y protocolos de medida o evaluación de las memorias de prácticas de laboratorio, así como de casos prácticos, trabajos o proyectos, realizados de forma individual o en grupo, y su posible exposición en público.

La especificación exacta del peso de cada actividad de evaluación para cada asignatura dentro de esta materia se incluirá en la Guía Docente que se elaborará para cada curso, previa revisión y visto bueno por la Comisión Académica del Máster.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE MÓDULO/MATERIA

Comunicaciones avanzadas:

Filtros adaptativos y sus aplicaciones en comunicaciones. Filtrado de Wiener. Ecuación adaptativa banda base y paso banda. Sistemas MIMO (Multiple Input Multiple Output) y aplicaciones en los actuales estándares de telecomunicación. Procesado digital avanzado en sistemas audiovisuales y de comunicaciones multimedia. Codificación de audio y vídeo. Modulación codificada TCM (Trellis Coded Modulation). Algoritmo de Viterbi. Codificación de canal avanzada: Códigos Turbo y códigos LPCD (Low Density Parity Check). Técnicas mejoradas de detección en presencia de interferencia entre símbolos (ISI). Estimador de secuencias de máximo



a posteriori (MAP) y máxima verosimilitud (ML). Modulaciones multiportadoras
Aplicación en los actuales estándares de difusión de contenidos multimedia.
Técnicas de optimización (Optimización sin restricciones. Optimización con restricciones: caso lineal y no lineal).

Sistemas de alta frecuencia:

Caracterización experimental, análisis, diseño e integración en sistemas avanzados de telecomunicación de dispositivos activos y pasivos de alta frecuencia. Amplificadores lineales de microondas y de potencia. Osciladores en microondas. Detectores y mezcladores. Diseño de dispositivos de microondas asistido por ordenador. Aplicaciones de los circuitos integrados de radiofrecuencia y microondas. Tecnologías de fabricación de subsistemas de alta frecuencia. Medidas mediante el analizador de redes.

Tecnologías de fabricación de subsistemas y componentes ópticos. Diseño de fuentes y detectores ópticos. Diseño de componentes pasivos: demultiplexores, filtros, compensadores de dispersión, interferómetros, acopladores ... Diseño de amplificadores ópticos. Diseño de componentes ópticos de modulación, distribución y conmutación. Caracterización de componentes ópticos.

Radiocomunicaciones:

Diseño de antenas: Diseño y optimización, con software especializado de antenas: lineales, planares, antenas de apertura y reflectores. Antenas de banda ancha. Síntesis de agrupaciones de antenas. Antenas inteligentes.

Modelado del canal radio: Métodos empíricos de caracterización del canal radio. Caracterización del desvanecimiento en canales radio. Caracterización de la propagación multitrayecto en canales radio.

Planificación y cálculo de enlaces: Planificación de frecuencias y planes de disposición de radiocanales. Cálculo de radioenlaces. Diversidad espacial y en frecuencia. Disponibilidad de un radioenlace. Interferencias en radioenlaces. Protección de radiocanales. Simulación de radioenlaces.

Software Defined Radio: Receptores analógicos vs digitales. Diseño de receptores de radio definidos por software. Osciladores digitales. Sincronismo y recuperación de portadora. Pulse Shaping y filtrado.

Sistemas avanzados:

Sistemas de Comunicaciones Móviles: Evolución de la arquitectura de la red móvil. Interfaz Radio. Gestión de Recursos Radio y del Espectro Radioeléctrico en comunicaciones móviles. Dimensionado, planificación y optimización de redes móviles. Operación, administración y mantenimiento de redes móviles. Sistemas de comunicaciones móviles de última generación. Tecnología multi-antena. Dynamic spectrum sharing.

Sistemas de comunicaciones ópticas: Redes ópticas, Arquitecturas y topologías de red. Componentes y subsistemas fundamentales. Análisis y diseño de sistemas de comunicaciones ópticas implementados en la actualidad. Sistemas ópticos de última generación.



Sistemas de Comunicaciones vía Satélite y posicionamiento:

Sistemas de comunicaciones vía satélite: mecánica orbital, subsistema del satélite y entorno. Radioenlaces vía satélite. Sistemas de difusión por satélite. Redes VSAT. Comunicaciones Móviles vía satélite.

Sistemas radar. Elementos de los sistemas radar. Sistemas radares de onda continua y onda pulsada. Sistemas radiogonimétricos, radiofaros, y sistemas de navegación hiperbólicos. Sistemas de ayuda a la navegación y aterrizaje de aviones. Sistemas de coordenadas y proyección para sistemas de radiolocalización. Sistemas de posicionamiento y navegación por satélite: GPS, GALILEO y GLONASS. Diseño de sistemas de radionavegación y radar. Sistemas de posicionamiento con constelaciones de satélites no geostacionarios. Sistema japonés y sistema hindú.

En su caso, COMENTARIOS ADICIONALES



FICHAS DE LOS MÓDULOS Y/O MATERIAS QUE COMPONEN LA TITULACIÓN

INFORMACIÓN GENERAL	
Indicar si es Materia o de un Módulo:	MATERIA
Denominación de la materia o del módulo:	DISEÑO Y GESTIÓN DE REDES TELEMÁTICAS
Número de créditos ECTS:	18
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios	450h Incluye 3 asignaturas de 6 ECTS cada una. Dos asignaturas se ubican en el primer semestre y la otra en el segundo.
Lenguas en las que se imparte:	La lengua vehicular de todas las asignaturas, será el español.
Carácter¹ (<i>Formación básica, mixto, obligatorias, optativas, prácticas externas o trabajo fin de carrera.</i>):	Obligatoria

¹ Sólo se asignará carácter al módulo o materia si las materias/asignaturas de que consta tienen el mismo carácter

COMPETENCIAS	
Generales:	G1, G2, G4, G8, G11, G12, G14, G15
Específicas:	E4, E6, E7, E8, E9

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON DICHO MÓDULO/MATERIA
<ol style="list-style-type: none"> 1. Diseño y dimensionado de redes de área local. 2. Conocimiento de los mecanismos de seguridad en red y diseño de estrategias de seguridad en red. 3. Conocimiento de los modelos de sistemas de colas avanzados más utilizados en redes de comunicaciones y su aplicación al dimensionado de redes y dispositivos de interconexión. 4. Conocimiento y aplicación de los conceptos generales relacionados con la calidad de servicio en redes de comunicación. 5. Configuración de los parámetros de calidad de servicio para modelar el tráfico generado y sus requerimientos específicos. 6. Aplicación de los conocimientos sobre el funcionamiento y configuración de los distintos protocolos de red y transporte para realizar decisiones relacionadas con la gestión y planificación de redes.



7. Conocimiento, aplicación y configuración de protocolos de gestión, mantenimiento y monitorización de red.
8. Conocimiento de nuevos protocolos de encaminamiento en redes cableadas y móviles.
9. Conocimiento de nuevos protocolos y servicios de transporte.
10. Planificación, toma de decisiones y empaquetamiento de redes, servicios y aplicaciones considerando la calidad de servicio, los costes directos y de operación, el plan de implantación, supervisión, los procedimientos de seguridad, el escalado y el mantenimiento.
11. Comprensión y aplicación del funcionamiento y la organización de redes de nueva generación.
12. Conocimiento de aplicaciones y servicios de nueva generación.
13. Conocimiento de protocolos específicos para calidad de servicio y tiempo real.
14. Gestión de redes y aplicaciones en redes heterogéneas.
15. Conocimiento y aplicación de los modelos de componentes, software intermediario y servicios en diferentes tecnologías y dispositivos.
16. Aplicación de los conceptos generales de diseño de portales Web y de aplicaciones móviles.
17. Diseño y dimensionado de redes de acceso y transporte, difusión y distribución de contenidos multimedia.
18. Conocimiento y aplicación adecuado de los estándares y normativas usados en las redes de comunicación.
19. Defensa adecuada de las soluciones aportadas en las diferentes fases de diseño, planificación e implementación de las redes telemáticas.
20. Habilidad en la búsqueda de fuentes bibliográficas que ayuden a completar de forma autónoma el conocimiento en el ámbito de las redes telemáticas.
21. Participación activa tomando decisiones ante las diferentes formas de abordar un problema o cuestión.
22. Comunicación correcta de forma oral y escrita de las soluciones de los problemas planteados.
23. Trabajo en equipo de manera cooperativa.
24. Análisis y síntesis de documentación técnica.
25. Comprensión de documentación técnica en inglés y dominio del vocabulario específico en ese idioma.

REQUISITOS PREVIOS (si los tiene)

Sin requisitos previos, salvo los impuestos por el plan de estudios en general.

Se recomienda tener conocimientos básicos de los siguientes aspectos:

- Arquitectura de redes de comunicaciones.
- Pila de protocolos TCP/IP.
- Teoría básica de colas.
- Programación orientada a objetos.



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				
Actividad Formativa	Metodología	ECTS	Presen- cialidad	Relación con las competencias...
Presentación en el aula de los conceptos teóricos	Clase magistral participativa.	2.1	100%	G1, G2, G4, G12, G14, G15, E4, E6, E7, E8, E9
Resolución de ejercicios [Práctica de aula]	Resolución de problemas y ejercicios prácticos de forma participativa en el aula	0.6	100%	G1, G2, G4, G8, G11, G12, G14, G15 E4, E6, E7, E8, E9
Realización de prácticas de laboratorio/informáticas	Trabajo tutorizado en el laboratorio	2.1	100%	Todas las descritas
Realización de documentación técnica	Trabajo autónomo individual o en grupo para la redacción de las memorias de prácticas	2.4	0%	Todas las descritas
Exposición y realización de proyectos sencillos, de manera individual o en grupo [Práctica de laboratorio/informáticas]	Trabajo autónomo individual o en grupo para la realización de proyectos. Su seguimiento y exposición será presencial	1.44	17%	Todas las descritas
Tutorías individuales o en grupo.	Interacción directa entre profesor y alumno	0.13	100%	Todas las descritas
Actividades de evaluación.	Pruebas escritas de teoría, pruebas prácticas de laboratorio o presentación individual o en grupo de memorias de prácticas	0.25	100%	Todas las descritas
Estudio personal del alumno.	Autónoma del alumno.	8.98	0%	Todas las descritas



SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y SISTEMA DE CALIFICACIONES

En cada asignatura de esta materia se pondrá en marcha una evaluación continua de la adquisición de las competencias asociadas a ella a través del grado de consecución de las mismas en todos los procesos formativos, los cuales se ponderarán para obtener una calificación final numérica entre 0 y 10 según la legislación vigente (RD 1125/2003).

Las principales actividades de evaluación que se podrán emplear son las recogidas en la siguiente tabla, en la que también se especifica la horquilla en la que puede estar su ponderación y una pequeña descripción de las mismas.

ACTIVIDAD	PONDERACIÓN MÍNIMA (%)	PONDERACIÓN MÁXIMA (%)	DESCRIPCIÓN
Pruebas escritas	40	70	Pruebas escritas finales, de evaluación o resolución de ejercicios y problemas para evaluar la asimilación de conceptos y procedimientos.
Pruebas prácticas de laboratorio y otros trabajos	30	60	Pruebas prácticas para evaluar el manejo instrumental y protocolos de medida o evaluación de las memorias de practicas de laboratorio, así como de casos prácticos, trabajos o proyectos, realizados de forma individual o en grupo, y su posible exposición en público.

La especificación exacta del peso de cada actividad de evaluación para cada asignatura dentro de esta materia se incluirá en la Guía Docente que se elaborará para cada curso, previa revisión y visto bueno por la Comisión Académica del Máster.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE MÓDULO/MATERIA

Gestión y Operación de Redes:

Despliegue y operación de redes de área local y de redes IP. Redundancia y escalabilidad. Nivel intradominio: encaminamiento, MPLS/GMPLS. Nivel interdominio: BGP, modelo de negocio de internet. Seguridad en redes. Operación, administración y mantenimiento de redes multiservicio (instrumentación, monitorización, medidas extremo a extremo, SNMP v1, v2, v3). Gestión e Integración de servicios y contenidos multimedia. Interconexión de redes de acceso, locales y troncales.



Diseño y Planificación de Redes:

Planificación, modelado y dimensionado de redes multiservicio. Teoría avanzada de colas y Calidad de Servicio (QoS). Aplicación al análisis y evaluación de prestaciones de redes y sistemas. Aplicación al diseño y planificación de redes de área local, redes IP, redes de acceso y redes de transporte. Administración de redes y servicios de difusión y distribución de señales multimedia.

Integración de redes, servicios y aplicaciones:

Integración de redes. Redes y servicios de nueva generación. Integración de servicios de telefonía, datos, televisión e interactivos. Difusión y distribución de señales multimedia. Modelos de componentes: distribuidos y software de intermediación, basados en eventos y basados en servicios. Tecnologías para el desarrollo y despliegue de Servicios Web. Aplicaciones con soporte multidispositivo y técnicas de calidad de servicio a nivel de aplicación. Aplicaciones basadas en arquitecturas híbridas de computación (cloud/fog/edge computing) centradas en el diseño de aplicaciones y sistemas del Internet de las Cosas, industria conectada y/o smartcities mediante la selección, integración, programación y comunicación de redes de sensores y actuadores.

En su caso, COMENTARIOS ADICIONALES



FICHAS DE LOS MÓDULOS Y/O MATERIAS QUE COMPONEN LA TITULACIÓN

INFORMACIÓN GENERAL	
Indicar si es Materia o de un Módulo:	MATERIA
Denominación de la materia o del módulo:	SISTEMAS ELECTRÓNICOS AVANZADOS
Número de créditos ECTS:	18
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios	450h Incluye 3 asignaturas de 6 ECTS. Una asignatura se ubica en el primer semestre y dos en el segundo.
Lenguas en las que se imparte:	La lengua vehicular de todas las asignaturas de esta materia será el español.
Carácter¹ (<i>Formación básica, mixto, obligatorias, optativas, prácticas externas o trabajo fin de carrera.</i>):	Obligatoria

¹ Sólo se asignará carácter al módulo o materia si las materias/asignaturas de que consta tienen el mismo carácter

COMPETENCIAS	
Generales:	G1, G4, G7, G8, G11, G12, G14, G15.
Específicas:	E10, E11, E12, E13, E14, E15.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON DICHO MÓDULO/MATERIA
<ol style="list-style-type: none"> Compresión de conceptos avanzados sobre el diseño de sistemas electrónicos integrados. Aplicación de los métodos y recursos de diseño y fabricación de circuitos integrados digitales, analógicos y mixtos. Determinación de la velocidad máxima de funcionamiento del circuito integrado en función de la tecnología empleada. Aplicación de los procesos de simulación adecuados para la verificación del diseño de circuitos integrados. Manejo de las principales técnicas de verificación y test de circuitos integrados. Diseño de dispositivos de conversión de datos para su uso en comunicaciones. Conocimiento de los principios de funcionamiento y fabricación de microsistemas y de nanoelectrónica. Conocimiento de los sistemas heterogéneos integrados y sus aplicaciones. Conocimiento de dispositivos MEMs. Cálculo de los costes de diseño, fabricación y verificación de circuitos integrados. Determinación de los requisitos de diseño de un circuito partiendo de las especificaciones a nivel de sistema.



12. Conocimiento de las alternativas tecnológicas de SoC basados en FPGA.
13. Uso de metodologías y herramientas (sintetizadores, simuladores, etc.) de diseño para circuitos de alta complejidad.
14. Aplicación de lenguajes de descripción hardware para el diseño de circuitos de alta complejidad.
15. Diseño y verificación de componentes de comunicación: encaminadores, conmutadores, concentradores, gestión de tráfico...
16. Comprensión de técnicas avanzadas de co-diseño y co-simulación hardware-software.
17. Diseño y desarrollo de sistemas de instrumentación electrónica avanzada.
18. Conocimiento de los fundamentos, características y aplicaciones de sensores y actuadores en instrumentación electrónica avanzada.
19. Aplicación de técnicas avanzadas del diseño analógico orientado al desarrollo de bloques de instrumentación.
20. Diseño de circuitos analógicos aplicando técnicas de bajo ruido y de precisión.
21. Desarrollo de sistemas de instrumentación virtual: entornos, arquitecturas y estándares asociados.
22. Uso correcto de la expresión oral y escrita para transmitir ideas, tecnologías, resultados, etc.
23. Conocimiento y respeto de la ética y deontología profesional.
24. Análisis y síntesis de documentación técnica.
25. Comprensión de documentación técnica en inglés y dominio del vocabulario específico en ese idioma.

REQUISITOS PREVIOS (si los tiene)

Sin requisitos previos, salvo los impuestos por el plan de estudios en general. No obstante, se recomienda tener conocimientos básicos de los siguientes aspectos:

- Teoría y análisis de componentes y circuitos electrónicos.
- Análisis y síntesis de sistemas digitales combinaciones y secuenciales.
- Dispositivos lógicos programables básicos y su programación mediante lenguajes de descripción hardware.
- Sistemas básicos basados en microprocesador/microcontrolador y su programación.
- Fundamentos de instrumentación y uso de sensores.
- Conceptos básicos sobre fabricación de circuitos integrados.
- Sistemas de comunicaciones y características funcionales de sus principales componentes



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				
Actividad Formativa	Metodología	ECTS	Presencialidad	Relación con las competencias...
Presentación en el aula de los conceptos teóricos	Clase magistral participativa	2.00	100%	G1, G4, G7, G8, G12, G14 E10, E11, E12, E13, E14, E15,
Resolución de ejercicios [Práctica de aula]	Resolución de problemas y ejercicios prácticos de forma participativa en el aula	0.68	100%	G1, G4, G7, G8, G11, G12, G14, E10, E11, E12, E13, E14, E15,
Realización de prácticas de laboratorio/informáticas	Trabajo tutorizado en el laboratorio	2.16	100%	Todas las descritas
Realización de documentación técnica	Trabajo autónomo individual o en grupo para la redacción de las memorias de prácticas	3.84	0%	Todas las descritas
Exposición y realización de proyectos sencillos, de manera individual o en grupo [Práctica de laboratorio/informáticas]	Trabajo autónomo individual o en grupo para la realización de proyectos. Su seguimiento y exposición será presencial	1.20	17%	Todas las descritas
Tutorías individuales o en grupo.	Interacción directa entre profesor y alumno	0.12	100%	Todas las descritas
Actividades de evaluación.	Pruebas escritas de teoría, pruebas prácticas de laboratorio o presentación individual o en grupo de memorias de prácticas	0.24	100%	Todas las descritas
Estudio personal del alumno.	Autónoma del alumno.	7.76	0%	Todas las descritas



SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y SISTEMA DE CALIFICACIONES

En cada asignatura de esta materia se pondrá en marcha una evaluación continua de la adquisición de las competencias asociadas a ella a través del grado de consecución de las mismas en todos los procesos formativos, los cuales se ponderarán para obtener una calificación final numérica entre 0 y 10 según la legislación vigente (RD 1125/2003).

Las principales actividades de evaluación que se podrán emplear son las recogidas en la siguiente tabla, en la que también se especifica la horquilla en la que puede estar su ponderación y una pequeña descripción de las mismas.

ACTIVIDAD	PONDERACIÓN MÍNIMA (%)	PONDERACIÓN MÁXIMA (%)	DESCRIPCIÓN
Pruebas escritas	40	70	Pruebas escritas finales, de evaluación o resolución de ejercicios y problemas para evaluar la asimilación de conceptos y procedimientos.
Pruebas prácticas de laboratorio y otros trabajos	30	60	Pruebas prácticas para evaluar el manejo instrumental y protocolos de medida o evaluación de las memorias de prácticas de laboratorio, así como de casos prácticos, trabajos o proyectos, realizados de forma individual o en grupo, y su posible exposición en público.

La especificación exacta del peso de cada actividad de evaluación para cada asignatura dentro de esta materia se incluirá en la Guía Docente que se elaborará para cada curso, previa revisión y visto bueno por la Comisión Académica del Máster.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE MÓDULO/MATERIA

Diseño de sistemas electrónicos I:

Diseño de circuitos integrados. Diseño de circuitos analógicos integrados a nivel de comportamiento y a nivel de transistores. Principales módulos analógicos. Análisis de velocidad máxima en función de la tecnología. Metodologías de simulación y verificación. Diseño de convertidores de datos para comunicaciones. Diseño de circuitos mixtos (analógicos y digitales). Integración de sistemas heterogéneos. Ejemplos de aplicación. Costes de diseño de circuitos integrados.



Fabricación y testabilidad. Aspectos avanzados del proceso de fabricación de circuitos integrados. Optimización de los circuitos y del trazado de los mismos. Verificación, γ -testabilidad, controlabilidad, observabilidad y modelos de fallos. Costes de fabricación y testeo. Técnicas de microfabricación. Introducción a los MEMs. Test de circuitos micro/nanoelectrónicos. Introducción a la nanotecnología. Técnicas de fabricación de nanodispositivos. Nanomateriales: aplicaciones en nanoelectrónica, optoelectrónica y sensores. Tecnologías emergentes para diseño de circuitos integrados en comunicaciones.

Diseño de sistemas electrónicos II:

Fundamentos de SoC basados en FPGA. Alternativas tecnológicas. Arquitectura SoC. Diseño a nivel de sistema. Planificación y particionamiento. Metodologías y herramientas de diseño para circuitos de alta complejidad. HDL avanzado. Síntesis. Simulación. Diseño Físico. Verificación. Desarrollo de periféricos. Estándares de buses. Sistemas de memoria. Distribución del reloj. Comunicaciones de alta velocidad. Bloques básicos.

Diseño avanzado mediante SoC basados en FPGA. Diseño de componentes de comunicación. Co-diseño hardware-software. Bloques avanzados. Técnicas avanzadas de verificación. Plataformas virtuales. Co-simulación hardware-software. Verificación en chip. Arquitecturas de SoC multiprocesador. Modelos de programación. SoC multiprocesador basados en FPGA. Técnicas de aceleración. Coprocesadores.

Instrumentación electrónica y transductores:

Sensores, transductores y actuadores. Caracterización y clasificación: moduladores y generadores. Diseño de sistemas avanzados de acondicionamiento para sensores. Arquitecturas de convertidores analógico-digital y digital-analógico, Microsensores, microactuadores. Sensores inteligentes.

Diseño y desarrollo de sistemas de instrumentación electrónica. Medidas, metrología y patrones. Calibración y trazabilidad. Acreditación y homologación. Diseño analógico orientado al desarrollo de bloques de instrumentación. Modelado de fuentes de ruido e interferencias. Técnicas de reducción de ruido e interferencias. Técnicas específicas de bajo ruido.

Sistemas compactos y distribuidos. Buses de instrumentación y campo. Software de alto nivel para instrumentación electrónica. Desarrollo de sistemas de instrumentación virtual. Sistemas de adquisición en tiempo real. Arquitectura y tecnologías. Configuración y diseño. Temporización. Instrumentación inteligente. El estándar IEEE 1451. Integración de sistemas de instrumentación en entornos complejos. Ejemplos de sistemas de instrumentación en diferentes entornos.

En su caso, COMENTARIOS ADICIONALES



FICHAS DE LOS MÓDULOS Y/O MATERIAS QUE COMPONEN LA TITULACIÓN

INFORMACIÓN GENERAL	
Indicar si es Materia o de un Módulo:	MATERIA
Denominación de la materia o del módulo:	DIRECCIÓN Y GESTIÓN DE PROYECTOS
Número de créditos ECTS:	12
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios	300h Incluye dos asignaturas de 6 ECTS ubicadas en el tercer semestre.
Lenguas en las que se imparte:	La lengua vehicular de la asignatura que compone esta materia será el español.
Carácter¹ (Formación básica, mixto, obligatorias, optativas, prácticas externas o trabajo fin de carrera.):	Obligatoria

¹ Sólo se asignará carácter al módulo o materia si las materias/asignaturas de que consta tienen el mismo carácter

COMPETENCIAS	
Generales:	G1, G2, G3, G4, G5, G6, G8, G9, G10, G11, G12, G13, G14, G15, G16
Específicas:	E16, E17

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON DICHO MÓDULO/MATERIA
<ol style="list-style-type: none"> 1. Interpretación y redacción de proyectos técnicos de Infraestructuras Comunes de Telecomunicación y Hogar Digital, infraestructuras de telecomunicación en transporte y medio ambiente; con sus correspondientes instalaciones de suministro de energía y evaluación de las emisiones electromagnéticas y compatibilidad electromagnética. 2. Conocimiento y aplicaciones de las normativas que afectan a los proyectos de los diferentes campos de las telecomunicaciones: sistemas, redes, infraestructuras y servicios de telecomunicación 3. Caracterización de las etapas de desarrollo de un proyecto. 4. Distinción de las diferentes estructuras de organización del proyecto. 5. Comprensión de las técnicas de planificación y gestión. Planificación de un proyecto de ingeniería. 6. Obtención de parámetros para estudiar la evolución del proyecto. 7. Realización de un plan de negocio con sus respectivos apartados: estudio de mercado, viabilidad técnica, viabilidad económica y plan de inversiones.



8. Comprensión de los procedimientos de toma de decisiones, la planificación y organización del trabajo.
9. Realización de cálculos para las diferentes áreas del proyecto para el estudio de la viabilidad económico-financiera.
10. Comprensión de los fundamentos de gestión de costes, calidad y recursos humanos.
11. Conocimiento de la aplicación de la ingeniería de telecomunicación en el ámbito de la bioingeniería, en aspectos relacionados con la adquisición y procesado de señales e imágenes médicas.
12. Conocimiento de la regulación, evaluación y mantenimiento de la tecnología sanitaria.
13. Conocimiento de la aplicación de la ingeniería de telecomunicación en el ámbito de la telemedicina, en aspectos relacionados con las infraestructuras necesarias y los servicios disponibles.
14. Conocimiento de la aplicación de la ingeniería de telecomunicación en la distribución y generación de energía eléctrica, en aspectos relacionados con su monitorización y control inteligente y su generación fotovoltaica.
15. Conocimiento de la aplicación de la ingeniería de telecomunicación en el ámbito de las ciudades y entornos inteligentes, en aspectos relacionados con la adquisición y monitorización de datos diversos mediante redes de sensores.
16. Conocimiento de la aplicación de la ingeniería de telecomunicación en el sector aeroespacial, en aspectos relacionados con la fiabilidad y verificación de los componentes electrónicos diseñados y el software diseñado.
17. Conocimiento de la aplicación de la ingeniería de telecomunicación en el sector del automóvil, en aspectos relacionados con la conectividad intra- e inter-vehicular.
18. Conocimiento de la aplicación de la nanotecnología en sectores como la automoción, la domótica, la seguridad, etc.
19. Uso correcto de la expresión oral y escrita para transmitir ideas, tecnologías, resultados, etc.
20. Conocimiento y respeto de la ética y deontología profesional.
21. Análisis y síntesis de documentación técnica, al menos en español e inglés.
22. Comprensión de documentación técnica en inglés y dominio del vocabulario específico en ese idioma.

REQUISITOS PREVIOS (si los tiene)

Sin requisitos previos, salvo los impuestos por el plan de estudios en general. No obstante, se recomienda haber cursado y/o estar cursando la práctica totalidad de las asignaturas de la titulación al tratarse de una materia de carácter finalista.



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				
Actividad Formativa	Metodología	ECTS	Presencialidad	Relación con las competencias...
Presentación en el aula de los conceptos teóricos	Clase magistral participativa.	1.49	100%	G1, G2, G3, G4, G5, G6, G8, G9, G10, G13, G14, G15, G16, E16, E17
Resolución de ejercicios [Práctica de aula]	Resolución de problemas y ejercicios prácticos de forma participativa en el aula	0.08	100%	G1, G2, G4, G5, G6, G8, G10, G11, G13, G14, E16, E17
Realización de prácticas de laboratorio/informáticas	Trabajo tutorizado en el laboratorio	1.44	100%	Todas las descritas
Realización de documentación técnica	Trabajo autónomo individual o en grupo para la redacción de las memorias de prácticas	2.48	0%	Todas las descritas
Exposición y realización de proyectos sencillos, de manera individual o en grupo [Práctica de laboratorio/informáticas]	Trabajo autónomo individual o en grupo para la realización de proyectos. Su seguimiento y exposición será presencial	2.09	17.7%	Todas las descritas
Tutorías individuales o en grupo.	Interacción directa entre profesor y alumno	0.10	100%	Todas las descritas
Actividades de evaluación.	Pruebas escritas de teoría, pruebas prácticas de laboratorio o presentación individual o en grupo de memorias de prácticas	0.16	100%	Todas las descritas
Estudio personal del alumno.	Autónoma del alumno.	4.16	0%	Todas las descritas



SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y SISTEMA DE CALIFICACIONES

En cada asignatura de esta materia se pondrá en marcha una evaluación continua de la adquisición de las competencias asociadas a ella a través del grado de consecución de las mismas en todos los procesos formativos, los cuales se ponderarán para obtener una calificación final numérica entre 0 y 10 según la legislación vigente (RD 1125/2003).

Las principales actividades de evaluación que se podrán emplear son las recogidas en la siguiente tabla, en la que también se especifica la horquilla en la que puede estar su ponderación y una pequeña descripción de las mismas.

ACTIVIDAD	PONDERACIÓN MÍNIMA (%)	PONDERACIÓN MÁXIMA (%)	DESCRIPCIÓN
Pruebas escritas	40	70	Pruebas escritas finales, de evaluación o resolución de ejercicios y problemas para evaluar la asimilación de conceptos y procedimientos.
Pruebas prácticas de laboratorio y otros trabajos	30	60	Pruebas prácticas para evaluar el manejo instrumental y protocolos de medida o evaluación de las memorias de prácticas de laboratorio, así como de casos prácticos, trabajos o proyectos, realizados de forma individual o en grupo, y su posible exposición en público.

La especificación exacta del peso de cada actividad de evaluación para cada asignatura dentro de esta materia se incluirá en la Guía Docente que se elaborará para cada curso, previa revisión y visto bueno por la Comisión Académica del Máster.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE MÓDULO/MATERIA

Dirección y gestión de proyectos:

Tipologías de proyectos (Infraestructuras Comunes de Telecomunicación y Hogar Digital, infraestructuras de telecomunicación en transporte y medio ambiente) con sus correspondientes instalaciones de suministro de energía y evaluación de las emisiones electromagnéticas y compatibilidad electromagnética. Creación e interpretación de proyectos. Gestión presupuestaria (viabilidad, análisis de costes, amortizaciones, etc). Dirección y gestión de la ejecución (supervisión, coordinación, seguimiento y control, cierre). Gestión de recursos humanos y liderazgo dentro de equipos. Seguridad y prevención laboral. Certificaciones de proyectos (PMI, ITIL,



etc). Normativa de telecomunicaciones. Proyectos TIC en las empresas y en la I+D+i.

Integración de tecnologías de Telecomunicación:

El objetivo de esta asignatura será mostrar la aplicación de los conocimientos aprendidos sobre tecnologías de telecomunicaciones en el resto de asignaturas en entornos amplios, multidisciplinares y emergentes, mediante la presentación de los ejemplos más representativos de cada sector. Al menos, se analizará la aplicación de la ingeniería de telecomunicación en los principales sectores que se describirán a continuación. No obstante, en caso de aparición de nuevos sectores emergentes también se podrían incluir en la asignatura. Siempre que sea posible se contará con profesionales de reconocido prestigio para la impartición de seminarios dentro del ámbito correspondiente.

- Bioingeniería y telemedicina. Adquisición de señales fisiológicas. Imagen médica. Técnicas básicas de procesado. Infraestructuras, servicios y aplicaciones de telemedicina. Tecnología sanitaria: Regulación, evaluación, mantenimiento y seguridad eléctrica.
- Sector de la energía eléctrica. Generación mediante conversión fotovoltaica. Sistemas de distribución eléctrica. Red eléctrica inteligente (Smart Grid Energy). Infraestructuras de medida de energía. Recursos de energía distribuidos.
- Ciudades y entornos inteligentes. Adquisición y transmisión de datos. Redes de sensores. Monitorización acústica. Monitorización ambiental. Monitorización energética. Data mining.
- Sector aeroespacial. Diseño eléctrico de unidades de vuelo. Mejora de la fiabilidad de componentes electrónicos. Dispositivos reprogramables en aplicaciones aeroespaciales. Sistemas software embarcados de tiempo real.
- Sector del automóvil. Sensores y actuadores en automoción. Sistemas de asistencia a la conducción. Comunicaciones intra-vehiculares e inter-vehiculares. Bus CAN.
- Nanotecnología y nanodispositivos. Definición, bases y aplicaciones en diversos sectores, tales como automoción, domótica, seguridad y bioingeniería.
- Robótica: Arquitecturas orientadas al control de robots. Desarrollo software orientado a robótica móvil. Comunicaciones interprocesos. Percepción: fusión e integración multisensorial. Navegación deliberativa y reactiva. Comunicaciones entre robots e interacción remota con robots móviles.
- Aplicaciones de la teledetección, procesado de datos e imágenes.

En su caso, COMENTARIOS ADICIONALES

--



FICHAS DE LOS MÓDULOS Y/O MATERIAS QUE COMPONEN LA TITULACIÓN

INFORMACIÓN GENERAL	
Indicar si es Materia o de un Módulo:	MATERIA
Denominación de la materia o del módulo:	TRABAJO FIN DE MÁSTER
Número de créditos ECTS:	12
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios	300h Incluye únicamente el Trabajo Fin de Máster de 12 ECTS que se ubica en el tercer semestre.
Lenguas en las que se imparte:	Español
Carácter¹ (<i>Formación básica, mixto, obligatorias, optativas, prácticas externas o trabajo fin de carrera.</i>):	Trabajo Fin de Máster

¹ Sólo se asignará carácter al módulo o materia si las materias/asignaturas de que consta tienen el mismo carácter

COMPETENCIAS	
Generales:	Todas, de la G1 a la G16.
Específicas:	E18

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON DICHO MÓDULO/MATERIA
1. Realización individual de un ejercicio original y su presentación y defensa ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería de Telecomunicación de naturaleza profesional en el que se sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas.

REQUISITOS PREVIOS (si los tiene)
Para presentar y defender el trabajo fin de máster será condición indispensable que el estudiante haya superado el resto de los ECTS conducentes a este título 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

Actividad Formativa	Metodología	ECTS	Presencialidad	Relación con las competencias...
Realización del trabajo fin de máster	Trabajo guiado en la planificación y seguimiento del mismo, y autónomo en su desarrollo.	9	0%	Todas las descritas
Realización de documentación técnica	Redacción de la memoria del trabajo fin de máster bajo la supervisión del director del proyecto y preparación de la presentación	2	0%	Todas las descritas
Tutorías individuales	Interacción directa entre profesor y alumno de forma	0.9	80%	Todas las descritas
Actividades de evaluación	Presentación individual del trabajo fin de máster	0.1	100%	Todas las descritas

SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y SISTEMA DE CALIFICACIONES

La evaluación consistirá en la presentación y defensa ante un tribunal universitario del trabajo fin de máster. El tribunal otorgará una calificación final numérica entre 0 y 10 según la legislación vigente (Real Decreto 1125/2003), de acuerdo con la siguiente tabla.

ACTIVIDAD	PONDERACIÓN MÍNIMA (%)	PONDERACIÓN MÁXIMA (%)	DESCRIPCIÓN
Informe del director/es	10	40	Se valorará el informe emitido por el director/es relacionado con el desarrollo del trabajo.
Memoria del trabajo	30	60	El tribunal valorará tanto aspecto de la calidad técnica del trabajo (problema abordado, procedimientos y herramientas, resultados obtenidos, etc.), como de la presentación escrita (organización y estructura, redacción y ortografía, documentación, etc.).



Presentación oral y defensa del trabajo	10	50	El tribunal valorará aspectos como el control del tiempo, la habilidad de exposición, la eficacia en las respuestas a las preguntas formuladas, etc.
-----------------------------------------	----	----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

La especificación exacta del peso de cada actividad de evaluación se incluirá en la Guía Docente que se elaborará para cada curso, previa revisión y visto bueno por la Comisión Académica del Máster.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE MÓDULO/MATERIA

Esta materia no tiene asignados contenidos teóricos propios.

En su caso, COMENTARIOS ADICIONALES

