

## 5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

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

Esta sección realiza una descripción general del título de Máster solicitado.

A lo largo de este documento se ha considerado que 1 ECTS equivale a 30 horas de trabajo del alumno.

La metodología para el diseño del plan de estudios del título de Máster Universitario propuesto, se fundamenta en la garantía de adquisición de las competencias y cumplimiento de los objetivos reseñados en la OM CIN/355/2009 de 9 de febrero, en la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.

La docencia se organiza en **módulos**, que a su vez están divididos en **asignaturas**. Es decir, se emplea la fórmula mixta indicada en la “*Guía de apoyo para la elaboración de la memoria para la solicitud de verificación de títulos oficiales*”, en la que los módulos se estructuran en asignaturas.

La estructura en módulos del título propuesto se esquematiza en la siguiente tabla:

Módulo	ECTS
Tecnologías de telecomunicación	57
Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación	12
Trabajo Fin de Máster	21
<b>TOTAL</b>	<b>90</b>

**Tabla 1. Estructura general en módulos del título propuesto**

Cada uno de los módulos tiene como finalidad cubrir los objetivos y competencias previamente descritas en las secciones 3.1 y 3.2 de la presente memoria. Las siguientes tablas resumen el contenido de cada uno de los módulos.

Nota: las competencias transversales son desarrolladas en asignaturas de todos los módulos y no se mencionan en este resumen.

Módulo de Tecnologías de telecomunicación															
<b>Descripción</b>	Asignaturas del módulo de Tecnologías de Telecomunicación de la titulación.														
<b>Competencias desarrolladas</b>	Las que se establecen para el módulo de tecnologías de telecomunicación en la OM CIN/355/2009 de 9 de febrero.														
<b>ECTS</b>	57														
<b>Asignaturas del módulo</b>	<b>Asignaturas obligatorias</b>														
	<b>Nombre de la asignatura</b>	<b>ECTS</b>	<b>Competencias desarrolladas</b>												
			TT1	TT2	TT3	TT4	TT5	TT6	TT7	TT8	TT9	TT10	TT11	TT12	TT13
	Procesado de Señales Acústicas e Imágenes	6	X												
	Radiocomunicaciones Terrestres y Espaciales	6		X	X	X									
	Conceptos Avanzados de Internet	6							X						
	Convergencia de Redes	6					X			X					
	Tecnología y Componentes Microelectrónicos y Fotónicos	6									X			X	X
	Sistemas de Radionavegación, Posicionamiento y Radar	6		X			X								
	Operación e Ingeniería de Red	6						X	X						
	Diseño de Sistemas Electrónicos	6									X	X	X		
	<b>Adicionalmente, los estudiantes deberán elegir y cursar una asignatura optativa de cada uno de los tres bloques siguientes (tres asignaturas optativas en total):</b>														
	<b>Nombre de la asignatura</b>	<b>ECTS</b>	<b>Competencias desarrolladas</b>												
			TT1	TT2	TT3	TT4	TT5	TT6	TT7	TT8	TT9	TT10	TT11	TT12	TT13
<b>Bloque I</b>															
Aplicaciones del Procesado de Señal en Bioingeniería	3	X			X										
Difusión Digital Multimedia	3	X		X	X										
<b>Bloque II</b>															
Admon. De Sistemas y Servicios Telemáticos Corporativos	3						X								
Redes Ambientales y Computación Ubicua	3							X							
<b>Bloque III</b>															
Sistemas Electrónicos y Fotónicos para Astronomía	3									X				X	
Sistemas Electrónicos para Instalaciones de Energía Solar Fotovoltaica	3											X			

**Tabla 2. Módulo de Tecnologías de Telecomunicación.**

<b>Módulo de Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación</b>				
<b>Descripción</b>	Asignaturas del módulo de Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación			
<b>Competencias desarrolladas</b>	Las que se establecen para el módulo de gestión tecnológica de proyectos de telecomunicación en la OM CIN/355/2009 de 9 de febrero.			
<b>ECTS</b>	12			
<b>Asignaturas del módulo</b>	<b>Asignatura obligatoria</b>			
	<b>Nombre de la asignatura</b>	<b>ECTS</b>	<b>Competencias desarrolladas</b>	
			<b>GTPT1</b>	<b>GTPT2</b>
	Proyectos de Ingeniería de Telecomunicación	3	X	X
	<b>Adicionalmente, los estudiantes deberán cursar 9 ECTS eligiendo entre las siguientes asignaturas optativas:</b>			
	<b>Nombre de la asignatura</b>	<b>ECTS</b>	<b>Competencias desarrolladas</b>	
			<b>GTPT1</b>	<b>GTPT2</b>
	Proyectos de Ingeniería de Radiocomunicaciones	3	X	X
	Gestión de la Innovación en Tecnologías de la Información	3	X	X
	Desarrollo Sostenible, Energías Renovables y TIC	3	X	X
Sistemas Electrónicos para Bioingeniería	3	X		
Dirección de Recursos Humanos	3		X	
Prácticas Externas	Hasta 9	X	X	

**Tabla 3. Módulo de Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación.**

<b>Módulo de Trabajo Fin de Máster</b>	
<b>Descripción</b>	Trabajo Fin de Máster
<b>Competencias desarrolladas</b>	La que se establece para el módulo de Trabajo Fin de Máster en la OM CIN/355/2009 de 9 de febrero.
<b>ECTS</b>	21

**Tabla 4. Módulo de Trabajo Fin de Máster.**

### 5.1.1. Estructura temporal del título

La estructura temporal del título propuesto es la recogida en la siguiente Tabla:

Curso/Cuatrimestre	Nombre asignatura	Módulo <sup>1</sup>	ECTS
1/1	Conceptos Avanzados de Internet	TT	6
	Convergencia de Redes	TT	6
	Procesado de Señales Acústicas e Imágenes	TT	6
	Radiocomunicaciones Terrestres y Espaciales	TT	6
	Tecnología y Componentes Microelectrónicos y Fotónicos	TT	6
	Total cuatrimestre		30
1/2	Diseño de Sistemas Electrónicos	TT	6
	Operación e Ingeniería de Red	TT	6
	Sistemas de Radionavegación, Posicionamiento y Radar	TT	6
	Proyectos de Ingeniería de Telecomunicación	GTPT	3
	Optativa 1 del módulo TT	O-TT	3
	Optativa 2 del módulo TT	O-TT	3
	Optativa 3 del módulo TT	O-TT	3
	Total cuatrimestre		30
2/1	Optativas del módulo GTPT y/o Prácticas Externas	O-GTPT	9
	Trabajo Fin de Máster	TFM	21
	Total cuatrimestre		30
<b>Total titulación</b>			<b>90</b>

**Tabla 5. Estructura temporal del título propuesto**

### 5.1.2 .Equivalencia en horas del alumno de los créditos ECTS

Se establece como valor de referencia 30 horas de trabajo del alumno por cada crédito ECTS, referido a un estudiante medio dedicado a cursar, a tiempo completo, estudios universitarios durante 38 semanas por curso académico.

### 5.1.3 Prácticas externas

Las prácticas externas serán optativas y podrán suponer para el alumno una carga de hasta 9 ECTS.

En las titulaciones actuales de la ETSIT, los alumnos pueden realizar prácticas externas en empresas de la Región de Murcia. La labor actual de coordinación de estas prácticas se realiza en colaboración con el COIE (Centro de Orientación e Información de Empleo). El COIE es un servicio de la UPCT, dirigido a estudiantes de últimos cursos y a empresas, instituciones y asociaciones.

El COIE se encarga de coordinar e impulsar las prácticas en empresas de los alumnos de últimos cursos de grado o de máster, llevando a cabo el proceso de selección y la tramitación de los convenios con las distintas empresas e instituciones.

<sup>1</sup> TT (Módulo de Tecnologías de Telecomunicación), O-TT (Optativas del módulo TT), GTPT (Módulo de Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación), O-GTPT (Optativa del módulo GTPT y/o Prácticas Externas), TFM (Trabajo Fin de Máster).

#### 5.1.4. Trabajo Fin de Máster.

Según lo especificado en la OM CIN/355/2009 de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación, el Trabajo Fin de Máster (TFM) computará entre 6 y 30 ECTS. En la planificación del Máster Universitario propuesto, el TFM tiene asignados 21 ECTS y se ha ubicado en el primer cuatrimestre del segundo curso, junto con las tres asignaturas optativas del módulo de Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación (GTPT).

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

Tal y como se acaba de mencionar en el apartado anterior, el primer cuatrimestre del segundo curso estará ocupado únicamente con asignaturas optativas y con el Trabajo Fin de Máster. Con esto se pretende favorecer la movilidad de los estudiantes durante este cuatrimestre. La forma en que la Universidad y, más concretamente la ETSIT, organiza la movilidad de sus estudiantes, está recogida en el Manual de Calidad del Centro.

#### *Movilidad internacional en el marco del programa europeo LLLP-ERASMUS*

La Universidad Politécnica de Cartagena tiene firmados acuerdos y convenios de colaboración con diversas Universidades y Centros de Enseñanza Superior europeos en el ámbito de la Ingeniería de Telecomunicación, tal y como queda recogido en el siguiente documento:

[http://www.upct.es/relaciones\\_internacionales/prog/erasmus.php](http://www.upct.es/relaciones_internacionales/prog/erasmus.php).

Estos acuerdos permiten al alumno cursar estudios o recibir formación en estas universidades, recibiendo el pleno reconocimiento académico de los estudios cursados satisfactoriamente. Esta facilidad es recíproca para los alumnos de las universidades extranjeras.

País	Universidad
Alemania	Technische Universität Manchen
Alemania	Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover
Alemania	Dhbw Mannheim
Austria	Fachhochschule St. Pölten
Austria	Technische Universität Wien
Croacia	University of Zagreb
Eslovenia	University of Ljubljana
Eslovenia	University of Maribor
Francia	Université de Rennes 1
Francia	Institut Polytechnique de Grenoble
Holanda	Hogeschool Utrecht
Hungría	Szechenyi Istvan University
Italia	Politecnico di Torino
Italia	Università Degli Studi Dell'Aquila
Italia	Università Degli Studi Di Pavia
Italia	Università Di Bologna
Noruega	Narvik Univesity Collage

Noruega	Trondheim University
Portugal	Universidade Técnica de Lisboa
Reino Unido	Loughborough University
Reino Unido	Queen's University Belfast
Suiza	École Polytechnique Fédérale de Lausanne

Para tener acceso al programa ERASMUS el estudiante deberá: (1) estar matriculado en la ETSIT, en cualquiera de sus titulaciones, (2) ser ciudadano de uno de los estados miembros de la UE, Turquía, Noruega, Islandia, Liechtenstein u otros países, a condición de que posea el estatuto de residente permanente, apátrida o refugiado en España, (3) haber cursado el primer año de sus estudios universitarios y tener superado al menos el 75 % de los créditos de primer curso y (4) tener conocimiento de la lengua de trabajo de la universidad de destino.

Los detalles sobre el posterior reconocimiento de la formación recibida en el centro universitario extranjero se concretan en un “learning agreement” para cada alumno, el cual señala las materias y número de créditos objeto de dicho reconocimiento.

### ***Movilidad nacional de estudiantes de otras Instituciones de Educación Superior en el marco del programa SICUE-SÉNECA***

Con el objeto de brindar a los estudiantes la posibilidad de cursar parte de sus estudios en una universidad distinta de la suya, las Universidades españolas que integran la CRUE han establecido un programa de movilidad de estudiantes denominado Sistema de Intercambio entre Centros Universitarios Españoles (SICUE).

Los estudiantes pueden solicitar la movilidad en función de las plazas ofrecidas por su Universidad de origen. La Universidad Politécnica de Cartagena ha firmado más de 160 convenios con otras universidades para el intercambio de estudiantes ([http://www.upct.es/contenido/seeu/coie/03\\_programaintercambionacional.php](http://www.upct.es/contenido/seeu/coie/03_programaintercambionacional.php)).

El Programa SICUE es apoyado por un programa de becas, el Programa español de ayudas para la movilidad de estudiantes “Séneca” del Ministerio de Educación y Ciencia.

Una vez que el Vicerrector de Estudiantes y Extensión Universitaria firma los convenios para esta titulación por un determinado número de plazas y periodos, éstos se remiten a la CRUE para su publicación. En el mes de febrero se abre el plazo nacional de solicitud de movilidad en las Universidades de origen, quedándose resuelta la convocatoria antes de finalizar el mes de marzo.

Finalizada la estancia, los Centros remiten las calificaciones en cada una de las convocatorias a las que tenga derecho el estudiante en la Universidad de destino en el modelo de Acta establecido. Finalizado el intercambio el estudiante presenta un informe de la actividad desarrollada.

Este proceso es recíproco para los estudiantes de otras universidades españolas que se acogen a este programa de intercambio en la UPCT.

### ***Adecuación y necesidad de la movilidad a los objetivos del título***

La movilidad internacional se justifica en base a contribuir a la consecución del objetivo general del título “Ser capaces de transmitir información, ideas, problemas y soluciones

a un público tanto especializado como no especializado en la lengua propia y en al menos una lengua extranjera”, recogido al final del apartado 3.1 de la presente memoria. La oferta de plazas convenidas con otras universidades europeas supera la demanda que actualmente existe por parte de los alumnos.

La adecuación y necesidad de movilidad nacional se justifica en base a que puede contribuir al desarrollo de la competencia Tb6 (competencia transversal interpersonal): Adaptación a nuevas situaciones. La oferta de plazas convenidas con otras universidades españolas supera la demanda que actualmente existe por parte de los alumnos.

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

En esta sección se incluye, con un mayor nivel de detalle, información relativa a los módulos y asignaturas del título propuesto. A continuación se describe la estructura del Máster y las decisiones adoptadas a la hora de diseñarlo.

#### *Procedimientos de coordinación horizontal y vertical del título*

En el momento que la nueva titulación de Máster se ponga en marcha, se aplicarán los mecanismos de coordinación docente adaptados a los Estatutos de la Universidad Politécnica de Cartagena y al Sistema de Garantía Interno de Calidad del Centro.

En los mecanismos de ordenación docente, los Consejos de Departamento son los responsables de elaborar y aprobar el Plan de Organización Docente, que incluye tanto los profesores responsables de cada materia/asignatura, como su guía docente (contenidos, programación, resultados de aprendizaje, ponderación de los criterios de evaluación, etc.), definida en función de las competencias definidas en el plan de estudios.

El Centro publica su programación docente anual antes del comienzo del curso académico. Dicha programación incluye la oferta de grupos, asignaturas a impartir, horarios, guías docentes y profesorado asignado a cada asignatura y grupo. El Equipo de Dirección realizará la difusión de esta información a través de la página WEB del Centro para su accesibilidad y utilización por los diferentes grupos de interés de las titulaciones impartidas por el Centro.

El Centro cuenta con una Comisión de Seguimiento y Coordinación de los Nuevos Planes de Estudios, encargada de detectar y corregir el solapamiento de contenidos entre las diferentes materias/asignaturas. Dicha Comisión emite un documento de recomendaciones a los Departamentos Académicos durante el segundo cuatrimestre del curso, de manera que se puedan solventar esas deficiencias u optimizar los contenidos a impartir antes de que se aprueben los planes docentes del curso siguiente.

Además, el Sistema de Garantía Interna de Calidad de la ETSIT dispone de dos procedimientos: “Procedimiento para planificar el desarrollo de la enseñanza de los títulos del Centro” y “Procedimiento para medir y analizar los resultados académicos de los estudiantes del Centro” con el objetivo de garantizar que los estudiantes consigan los objetivos definidos en cada una de sus titulaciones.

## *Estructura detallada de los módulos que conforman los nuevos planes de estudio*

Se ha preparado una ficha para cada uno de los tres módulos que conforman el plan de estudios propuesto. Cada ficha se ha **estructurado directamente en asignaturas**, sin definir agrupaciones por “materias”. La ficha de cada módulo contiene las siguientes secciones:

- **Denominación del módulo**
- **Créditos ECTS**
- **Unidad temporal**
- **Carácter**
- **Requisitos:** Para cada asignatura se incluye una serie de recomendaciones sobre conocimientos previos que el alumno debería tener antes de cursar la asignatura. En este plan de estudios no se establecen “asignaturas llave” ni incompatibilidades en la matriculación, pero sí se explicitan ciertas recomendaciones a los alumnos, que sirvan de guía en la matrícula.
- **Sistemas de evaluación:** Se ha solicitado al profesorado involucrado en el diseño del plan de estudios, una estimación de los sistemas de evaluación que se van a emplear en cada asignatura, buscando explicitar, de manera aproximada, los pesos de las distintas actividades de evaluación que se llevarán a cabo (exámenes escritos, entrevistas, prácticas, entregables, etc.). El sistema de calificaciones vigente es el previsto en el Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial, con validez en todo el territorio nacional.
- **Actividades formativas:** Con el objetivo de dar mayor uniformidad a la memoria, se han definido 8 tipos de actividades formativas. Cada actividad formativa implica en sí misma una metodología de enseñanza-aprendizaje distinta. Se ha solicitado a los profesores involucrados en el diseño de los planes de estudio, que estimen la distribución de los créditos ECTS entre cada una de estas actividades formativas. Las actividades catalogadas pretenden cubrir todo el abanico de posibilidades:
  - P1: Clase magistral participativa.
  - P2: Clase orientada a la resolución de problemas y casos de estudio.
  - P3: Clase práctica en laboratorio.
  - P4: Asistencia a seminarios, conferencias, visitas guiadas, etc.
  - P5: Presentación de trabajos ante el profesor.
  - P6: Realización de pruebas de evaluación (tiempo de duración de los exámenes y otras pruebas de evaluación en el aula).
  - P7: Visitas Externas.
  - P8: Tutorías
  - NP1: Estudio personal o en grupo de alumnos.

- NP2: Preparación de trabajos y ejercicios (incluye tiempo para consulta bibliográfica y documentación).

Nota: Como orientación, las actividades P1...P6 exigen la presencia del profesor y del alumno simultáneamente, mientras que las actividades NP1 y NP2, sólo exigen la presencia del alumno. Las actividades de tutorización personal o en grupos pequeños, se encuentran integradas como una parte dentro de las actividades P2, P3, P5, P6.

A continuación, en este apartado, se enumeran las competencias a adquirir en cada una de las asignaturas mediante las actividades formativas previamente citadas.

- **Contenidos del módulo/materia. Observaciones:** Se describen brevemente los contenidos del módulo a través de los contenidos de cada una de las asignaturas que contiene.

**Tabla 6. Módulo de Tecnologías de Telecomunicación**

<b>Denominación del módulo</b>	Módulo de Tecnologías de Telecomunicación
<b>Créditos ECTS</b>	57
<b>Unidad temporal</b>	8 asignaturas obligatorias de 6 ECTS cada una, repartidas del siguiente modo: 5 en el 1 <sup>er</sup> cuatrimestre de 1 <sup>er</sup> curso y 3 en el 2 <sup>o</sup> cuatrimestre de 1 <sup>er</sup> curso. Adicionalmente, 3 asignaturas optativas (a elegir entre 6 posibles), de 3 ECTS cada una, y que se cursarán en el 2 <sup>o</sup> cuatrimestre de 1 <sup>er</sup> curso.
<b>Carácter</b>	Obligatorio

<b>Asignatura</b>	<b>ECTS</b>	<b>Tipo</b>
Conceptos Avanzados de Internet	6	<b>Obligatoria</b>
Convergencia de Redes	6	<b>Obligatoria</b>
Procesado de Señales Acústicas e Imágenes	6	<b>Obligatoria</b>
Radiocomunicaciones Terrestres y Espaciales	6	<b>Obligatoria</b>
Tecnología y Componentes Microelectrónicos y Fotónicos	6	<b>Obligatoria</b>
Diseño de Sistemas Electrónicos	6	<b>Obligatoria</b>
Operación e Ingeniería de Red	6	<b>Obligatoria</b>
Sistemas de Radionavegación, Posicionamiento y Radar	6	<b>Obligatoria</b>
Administración de Sistemas y Servicios Telemáticos Corporativos	3	<b>Optativa</b>
Aplicaciones del Procesado de Señal en Bioingeniería	3	<b>Optativa</b>
Difusión Digital Multimedia	3	<b>Optativa</b>
Sistemas Electrónicos para Instalaciones de Energía Solar Fotovoltaica	3	<b>Optativa</b>
Redes Ambientales y Computación Ubicua	3	<b>Optativa</b>
Sistemas Electrónicos y Fotónicos para Astronomía	3	Optativa

Asignatura	Sistema de evaluación
Conceptos Avanzados de Internet	Examen final con un peso de 40% de la nota final. Entregables de resolución de problemas 20%. Entregables de trabajo de laboratorio 20%. Exposición de trabajo en clase 20%
Convergencia de Redes	Examen final con un peso de 40% de la nota final. Entregables de resolución de problemas 25%. Entregables de trabajo de laboratorio 20%. Exposición de trabajo en clase 15%
Procesado de Señales Acústicas e Imágenes	Examen final con un peso de 30%, trabajo entregable 40% y entregables de trabajo de laboratorio 30 %
Radiocomunicaciones Terrestres y Espaciales	Examen final con un peso de 30% de la nota final. Entregables de resolución de proyectos 30%. Exposición de trabajo en clase 30%
Tecnología y Componentes Microelectrónicos y Fotónicos	Examen escrito de cuestiones cortas sobre los contenidos teóricos explicados en teoría: 35%. Examen escrito de ejercicios/problemas: 40%. Informe de las prácticas obligatorias: 25%. Los pesos expresados de las notas de los exámenes en la calificación final podrán reducirse en función de la calificación previamente obtenida por los alumnos en una secuencia de tutorías personalizadas que se programarán a lo largo del curso.
Diseño de Sistemas Electrónicos	Examen escrito de cuestiones cortas sobre los contenidos teóricos explicados en teoría: 35%. Examen escrito de ejercicios/problemas: 40%. Informe de las prácticas obligatorias: 25%
Operación e Ingeniería de Red	Examen final con un peso de 50% de la nota final. Entregables de resolución de problemas 20%. Entregables de trabajo de laboratorio 20%. Exposición de trabajo en clase 10%
Sistemas de Radionavegación, Posicionamiento y Radar	Examen final con un peso de 60% de la nota final. Entregables de resolución de problemas y memorias técnicas de cada tema, resolución por equipos de problemas 20%. Trabajo de laboratorio 20% con entrega de memorias escritas.
Administración de Sistemas y Servicios Telemáticos Corporativos	Proyecto y entregables con un peso del 80%. Exposición de trabajo en clase 20%
Aplicaciones del Procesado de Señal en Bioingeniería	Examen final con un peso de 30%, trabajo entregable y presentación del mismo 40% y entregables de trabajo de laboratorio 30%
Difusión Digital Multimedia	Examen final con un peso de 30% de la nota final. Entregables de resolución de proyectos 40%. Exposición de trabajo en clase 30%
Sistemas Electrónicos para Instalaciones de Energía Solar Fotovoltaica	Prácticas de Laboratorio: 50%. Informe y presentación oral de trabajos 50%
Redes Ambientales y Computación Ubicua	Proyecto y entregables con un peso del 80%. Exposición de trabajo en clase 20%
Sistemas Electrónicos y Fotónicos para Astronomía	Actividades de estudio de casos: 50%. Informe y presentación oral del supuesto práctico: 50%

La siguiente tabla explicita la distribución de las actividades formativas que, como se comentó anteriormente, llevan asociada una metodología enseñanza/aprendizaje. Las columnas P1...P6 y NP1...NP6 estiman la distribución (medida en ECTS) de las distintas actividades formativas.

Asignatura	Actividades formativas con su contenido en ECTS								
	ECTS	P1	P2	P3	P4	P5	P6	NP1	NP2
Conceptos Avanzados de Internet	6	0,4	0,4	0,3		0,5	0,4	1,8	2,2
Convergencia de redes	6	0,8	0,25	0,5		0,25	0,2	2	2
Procesado de Señales Acústicas e Imágenes	6	1	0,4	0,5			0,1	3	1
Radiocomunicaciones Terrestres y Espaciales	6	1	0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	2	2
Tecnología y Componentes Microelectrónicos y Fotónicos	6	0,9	0,2	0,6	0,05	0,15	0,1	2	2
Diseño de Sistemas Electrónicos	6	0,75	0,25	0,8		0,1	0,1	2	2
Operación e Ingeniería de Red	6	0,5	0,5	0,4		0,4	0,2	2,5	1,5
Sistemas de Radionavegación, Posicionamiento y Radar	6	1	0,4	0,5			0,1	3	1
Administración de Sistemas y Servicios Telemáticos Corporativos	3		0,4	0,4		0,2		1	1
Aplicaciones del Procesado de Señal en Bioingeniería	3	0,3	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,5	1,5
Difusión Digital Multimedia	3	0,3	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,5	1,5
Sistemas Electrónicos para Instalaciones de Energía Solar Fotovoltaica	3	0,4	0,35	0,2		0,05			2
Redes Ambientales y Computación Ubicua	3		0,6			0,2	0,2	1	1
Sistemas Electrónicos y Fotónicos para Astronomía	3	0,25	0,25	0,5					2

La siguiente tabla explicita las competencias que se deben cubrir mediante las actividades formativas anteriores. Las competencias se clasifican en transversales y profesionales. Ambas están referenciadas utilizando los códigos descritos en la sección 3.2 de la presente memoria. Este módulo pretende desarrollar fundamentalmente las competencias asociadas al módulo de Tecnologías de Telecomunicación (TT1...TT14), tal y como queda recogido en la OM CIN/355/2009 de 9 de febrero.

Asignatura	Competencias que debe adquirir el estudiante														Competencias Transversales
	TT1	TT2	TT3	TT4	TT5	TT6	TT7	TT8	TT9	TT10	TT11	TT12	TT13	TT14	
Conceptos Avanzados de Internet								X							Ta2, Ta3, Ta4, Ta5, Tb1, Tb3, Tb4, Tb5, Tb6, Tc1, Tc3
Convergencia de Redes						X			X						Ta2, Ta3, Ta4, Ta5, Tb1, Tb3, Tb4, Tb5, Tb6, Tc1, Tc3
Procesado de Señales Acústicas e Imágenes	X														Ta1, Ta2, Ta5, Tb5, Tb6, Tc3
Radiocomunicaciones Terrestres y Espaciales		X	X	X											Ta1, Ta2, Ta5, Tb1, Tb3, Tb5, Tb6, Tc1
Tecnología y Componentes Microelectrónicos y Fotónicos									X			X	X		Ta1, Ta5, Tb4, Tb5, Tb7, Tc1, Tc3
Diseño de Sistemas Electrónicos									X	X	X				Ta1, Ta2, Ta5, Tb1, Tb5, Tb6, Tc1, Tc3
Operación e Ingeniería de Red						X	X								Ta1, Ta2, Ta3, Ta4, Ta5, Tb1, Tb2, Tb3, Tb4, Tb5, Tb6, Tc1, Tc2, Tc3
Sistemas de Radionavegación, Posicionamiento y Radar		X			X										Ta3, Ta4, Tb4, Tb5, Tb7, Tc1, Tc3
Administración de Sistemas y Servicios Telemáticos Corporativos						X									Ta2, Ta3, Ta4, Ta5, Tb1, Tb2, Tb3, Tb4, Tb5, Tb6, Tc3
Aplicaciones del Procesado de Señal en Bioingeniería	X			X											Ta2, Ta3, Tb5, Tb6, Tc1
Difusión Digital Multimedia	X		X	X											Ta3, Ta4, Tb1, Tb5, Tc1, Tc3
Sistemas Electrónicos para Instalaciones de Energía Solar Fotovoltaica											X				Ta2, Ta3, Ta5, Tb1, Tb2, Tb3, Tb4, Tb5, Tb6, Tb7, Tc1, Tc2, Tc3
Redes Ambientales y Computación Ubicua								X							Ta1, Ta2, Ta3, Ta4, Ta5, Tb4, Tb5, Tb6, Tb7, Tc1, Tc3
Sistemas Electrónicos y Fotónicos para Astronomía									X				X		Ta2, Ta3, Ta5, Tb1, Tb5, Tb6, Tb7, Tc1, Tc3

Asignatura	Contenidos/Observaciones
Conceptos Avanzados de Internet	Nuevas arquitecturas de red Internet. Estandarización y normativa de Internet. Comunicaciones multicast. Generación y distribución de contenidos. Servicios sobre Internet. Aplicaciones colaborativas y composición de servicios. Software intermediario. Seguridad y privacidad. Internet de nueva generación.

Convergencia de Redes	Interoperabilidad de redes de acceso, redes locales y redes troncales. Convergencia de redes heterogéneas. Movilidad e integración de servicios móviles. Integración de servicios de telefonía, datos, televisión e interactivos. E-servicios, servicios p2p y servicios e2e.
Procesado de Señales Acústicas e Imágenes	Técnicas de procesado de señales acústicas (voz y audio). Técnicas de procesado digital de imagen. Aplicación de la teoría de la información y el reconocimiento estadístico de patrones a problemas de comunicaciones digitales (modulación, demodulación y codificación).
Radiocomunicaciones Terrestres y Espaciales	Comunicaciones por satélite: mecánica orbital, subsistema del satélite y entorno espacial, lanzaderas espaciales, modelos del canal, cálculo del enlace radioeléctrico, y aplicaciones fijas y móviles. Radiocomunicaciones terrestres: radioenlaces, modelos del canal, planificación y aplicaciones
Tecnología y Componentes Microelectrónicos y Fotónicos	Tecnologías micro/nanoelectrónicas y procesos de fabricación. Dispositivos electrónicos avanzados. Dispositivos de memoria. Dispositivos fotónicos y optoelectrónica. Sensores, actuadores y sistemas microelectromecánicos (MEMS). Sistemas de instrumentación.
Diseño de Sistemas Electrónicos	Metodologías y herramientas de ayuda al diseño electrónico. Diseño de subsistemas digitales: diseño de la arquitectura, lenguajes de descripción hardware y lógica programable. Diseño de subsistemas analógicos y de señal mixta. Diseño de subsistemas de radio frecuencia. Ejemplos de diseño: componentes de comunicaciones.
Operación e Ingeniería de Red	Planificación, modelado y diseño de redes. Despliegue e implantación de redes y servicios. Modelos de costes y beneficios. Gestión y operación de red (instrumentación, monitorización, medidas extremo a extremo, etc.). Fiabilidad y disponibilidad en redes. Calidad de servicio.
Sistemas de Radionavegación, Posicionamiento y Radar	Sistemas radares de onda continua y onda pulsada. Sistemas radiogonimétricos, radiofaros, y sistemas de navegación hiperbólicos. Sistemas de aterrizaje de aviones. Sistemas de navegación por satélite.
Administración de Sistemas y Servicios Telemáticos Corporativos	Administración del sistema operativo local y en red y gestión de usuarios (mantenimiento de cuentas, servicio de autenticación, control de acceso). Instalación y actualización de aplicaciones corporativas en redes. Implantación y configuración de servicios telemáticos: el portal corporativo, acceso corporativo remoto, servidor de correo, automatización de copias de seguridad.
Aplicaciones del Procesado de Señal en Bioingeniería	Aplicaciones del procesado de señales acústicas (submarinas, ultrasonidos y audibles). Aplicaciones del procesado digital de imagen (imágenes médicas, imágenes satelitales, espectrogramas, registro de imagen). Aplicaciones del reconocimiento estadístico de patrones a problemas de clasificación (detección y diagnóstico médica).
Difusión Digital Multimedia	Conceptos generales de radiodifusión. Difusión digital de audio y video: definición, normativa y requerimientos. Sistemas Digitales de audio y video. Tipos de señal, transmisión y redes. Tecnologías emergentes.
Sistemas Electrónicos para Instalaciones de Energía Solar Fotovoltaica	Introducción a los Sistemas electrónicos de control y monitorización utilizados en instalaciones de Energía Solar Fotovoltaica. Diseño del acondicionamiento de señal: Subsistema analógico (fuentes de alimentación, referencias de tensión, amplificación, convertidor corriente-tensión, desplazador de nivel, filtrado) y Subsistema digital (lógica de control, aislamiento óptico, buffers). El microcontrolador y sus periféricos: ADCs, DACs, PWM, buses de comunicación, etc. Nuevas tendencias para la programación de algoritmos de control (Diseño basado en modelos). Aplicación para la conexión a red de agentes fotovoltaicos.

(Continúa en la página siguiente)

Asignatura	Contenidos/Observaciones
Redes Ambientales y Computación Ubicua	Computación ubicua y entornos inteligentes. Redes de sensores. Técnicas de eficiencia energética en las telecomunicaciones. Servicios basados en el contexto. Nuevos paradigmas de comunicación. Modelado del contexto. Tecnologías para la inteligencia ambiental.

Sistemas Electrónicos y Fotónicos para Astronomía	Sistemas electrónicos avanzados en astronomía (robotización de observatorios astronómicos). Sistemas fotónicos para astronomía: Estructura y funcionamiento de fotodetectores para astronomía (sensores CCDS, sensores CMOS, fotomultiplicadores, sensores EEMCCD). Estructura y funcionamiento de láseres para astronomía (estrella láser guía). Sistemas optoelectrónicos para astronomía: sistemas de óptica adaptativa. Sistemas Lucky Imagine.
---	---

**Tabla 7. Módulo de Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación**

<b>Denominación del módulo</b>	Módulo de Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación
<b>Créditos ECTS</b>	12
<b>Unidad temporal</b>	1 asignatura obligatoria de 3 ECTS que se cursará en el 2º cuatrimestre del 1º curso y, adicionalmente, 3 asignaturas optativas (a elegir entre 5 posibles), de 3 ECTS cada una, y que se cursarán en el 1º cuatrimestre del 2º curso.
<b>Carácter</b>	Obligatorio

Asignatura	ECTS	Tipo
Proyectos de Ingeniería de Telecomunicación	3	<b>Obligatoria</b>
Desarrollo Sostenible, Energías Renovables y TIC	3	<b>Optativa</b>
Dirección de Recursos Humanos	3	<b>Optativa</b>
Gestión de la Innovación en Tecnologías de la Información	3	<b>Optativa</b>
Proyectos de Ingeniería de Radiocomunicaciones	3	<b>Optativa</b>
Sistemas Electrónicos para Bioingeniería	3	<b>Optativa</b>
<b>Prácticas Externas</b>	<b>Hasta 9</b>	<b>Optativa</b>

Asignatura	Sistema de evaluación
Proyectos de Ingeniería de Telecomunicación	Examen final con un peso de 30% de la nota final. Entregables de resolución de proyectos 30%. Exposición de trabajo en clase 30%
Desarrollo Sostenible, Energías Renovables y TIC	Entregables de resolución de problemas 20%. Entregable de trabajo/proyecto 80%
Dirección de Recursos Humanos	Examen final peso 50% nota final. Realización de prácticas en el aula y entregables 30% de la nota final. Exposición de un trabajo en clase 20%
Gestión de la Innovación en Tecnologías de la Información	Proyecto realizado en grupo o individualmente con un peso del 80%. Exposición del proyecto 20%
Proyectos de Ingeniería de Radiocomunicaciones	Examen final con un peso de 30% de la nota final. Entregables de resolución de proyectos 30%. Exposición de trabajo en clase 30%
Sistemas Electrónicos para Bioingeniería	Entregables de resolución de problemas 10%. Entregables de trabajo de laboratorio 80%. Exposición de trabajo en laboratorio 10%
<b>Prácticas Externas</b>	<p>La calificación de los créditos la realizará la dirección de la ETSIT con la información disponible en los informes de los tutores académico, de la empresa, así como el informe del propio alumno.</p> <p>Para cada caso, el Secretario de la ETSIT solicitará al Coordinador de Prácticas un informe en que se justifique la calificación propuesta por el Coordinador basándose en los informes de prácticas previamente mencionados. Dicha propuesta se llevará a la Comisión Académica del Centro, que deberá resolver favorablemente o realizar una contrapropuesta dentro de los plazos de entrega de actas de la presente convocatoria. Corresponderá al Director de la ETSIT la decisión final en aquellos casos en que la propuesta de calificación del Coordinador de Prácticas no coincida con la realizada por la Comisión Académica.</p> <p>Una vez determinada la calificación final, el Secretario de la ETSIT cumplimentará y firmará electrónicamente las actas correspondientes a través del Portal de Servicios de la UPCT (Categoría Profesor/Calificación de Actas/Actas Unipersonales/). Con independencia de la fecha final en que se resuelva cada solicitud, la convocatoria que constará en la calificación del alumno será la de la solicitud.</p> <p>Este procedimiento fue aprobado por Junta de Centro de la ETSIT el día 16 de julio de 2015.</p>

La siguiente tabla explicita la distribución de las actividades formativas que, como se comentó anteriormente, llevan asociada una metodología enseñanza/aprendizaje. Las columnas P1...P6 y NP1...NP6 estiman la distribución (medida en ECTS) de las distintas actividades formativas.

Asignatura	Actividades formativas con su contenido en ECTS										
	ECTS	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	NP1	NP2
Proyectos de Ingeniería de Telecomunicación	3	0,3	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1			0,5	1,5
Desarrollo Sostenible, Energías Renovables y TIC	3	0,5	0,3		0,2					1	1
Dirección de Recursos Humanos	3	0,4	0,3		0,1	0,1	0,1			0,8	1,2
Gestión de la Innovación en Tecnologías de la Información	3		0,2			0,6	0,2			1	1
Proyectos de Ingeniería de Radiocomunicaciones	3	0,3	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1			0,5	1,5
Sistemas Electrónicos para Bioingeniería	3	0,5	0,2	0,2		0,1				1	1
Prácticas Externas	Hasta 9							Hasta 8	0.5		0.5

La siguiente tabla explicita las competencias que se deben cubrir mediante las actividades formativas anteriores. Las competencias se clasifican en transversales y profesionales. Ambas están referenciadas utilizando los códigos descritos en la sección 3.2 de la presente memoria. Este módulo pretende desarrollar fundamentalmente las competencias asociadas al módulo de Tecnologías de Telecomunicación (TT1...TT14), tal y como queda recogido en la OM CIN/355/2009 de 9 de febrero.

Asignatura	Competencias que debe adquirir el estudiante		
	GTPT1	GTPT2	Competencias Transversales
Proyectos de Ingeniería de Telecomunicación	X	X	Ta2, Ta3, Tb1, Tb3, Tb4, Tb5, Tb6, Tb7, Tc1, Tc2, Tc3
Desarrollo Sostenible, Energías Renovables y TIC	X	X	Ta2, Ta3, Tb1, Tb2, Tb3, Tb4, Tb5, Tb6, Tb7, Tc1, Tc2, Tc3
Dirección de Recursos Humanos	X	X	Ta1, Ta2, Ta3, Ta4, Ta5, Tb1, Tb2, Tb3, Tb4, Tb5, Tb6, Tb7, Tc1, Tc2, Tc3
Gestión de la Innovación en Tecnologías de la Información	X	X	Ta1, Ta2, Ta3, Ta4, Ta5, Tb4, Tb5, Tb6, Tc1, Tc2, Tc3
Proyectos de Ingeniería de Radiocomunicaciones	X		Ta1, Ta2, Ta5, Tb1, Tb4, Tb5, Tb6, Tb7, Tc1, Tc2, Tc3
Sistemas Electrónicos para Bioingeniería		X	Ta2, Ta3, Ta4, Ta5, Tb1, Tb2, Tb3, Tb4, Tb5, Tb6, Tc2
Prácticas Externas	X	X	Tb2, Tb6

Asignatura	Contenidos/Observaciones
Proyectos de Ingeniería de Telecomunicación	Fases de un proyecto de ingeniería de Telecomunicación. Requisitos. Integración de tecnologías y Sistemas de Telecomunicación. Estructura y contenido de proyectos. Proyecto de Infraestructura común de telecomunicaciones en edificios y núcleos residenciales.
Desarrollo Sostenible, Energías Renovables y TIC	Consumo energético y sostenibilidad del desarrollo. Crisis energéticas. Combustibles fósiles: Reservas mundiales y dependencia. De la Cumbre de Río al Protocolo de Kyoto. El informe Stern. Mecanismos de Desarrollo Limpio y Comercio de Emisiones. Energía y desarrollo. Procesos de transferencia de tecnología. Las energías renovables en el contexto energético global. Aplicaciones I: energía solar fotovoltaica, diseño y ejecución de proyectos. Aplicaciones II: integración de la energía solar fotovoltaica y las TIC.
Dirección de Recursos Humanos	La gestión de RRHH en empresas de telecomunicaciones. Reclutamiento, selección de trabajadores en TICs. Análisis del puesto de trabajo en TICs. Motivación y retribución en TICs. Capacitación continua en TICs. Innovación y tecnología en la gestión de RRHH (e-learning, teletrabajo, etc).
Gestión de la Innovación en Tecnologías de la Información	Integración de tecnologías TI en entornos multidisciplinares. Análisis de casos de empresas innovadoras. Dirección de proyectos de I+D+i. I+D+i en la PYME. Planes de I+D+i y financiación. Transferencia tecnológica (patentes, propiedad intelectual, etc.). Técnicas de desarrollo del pensamiento creativo para tecnologías de la información.
Proyectos de Ingeniería de Radiocomunicaciones	Compatibilidad y emisiones electromagnéticas. Normativa. Procedimiento de medida. Certificación.
Sistemas Electrónicos para Bioingeniería	Proyectos de bioingeniería, sensores biomédicos, sistemas fisiológicos: integración de tecnologías y sistemas propios de la Ingeniería de Telecomunicación en aplicaciones de modelización y análisis de sistemas bioinspirados, instrumentación médica y prótesis electrónicas, interfaces hombre-máquina, y robótica aplicada a la medicina.
Prácticas Externas	<p>A continuación se transcriben algunos apartados del procedimiento establecido por la Normativa de la Universidad Politécnica de Cartagena y publicada en el BORM nº 3 de 4 enero de 2013.</p> <p>La empresa donde realizar las prácticas podrá ser proporcionada por el Centro de Orientación e Información de Empleo (COIE) a petición del alumno o por el contrario ser propuesta por este último.</p> <p>Una vez el alumno ha aceptado una oferta de una empresa, deberá recoger en el COIE, con antelación al inicio de las mismas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Documento de aceptación de las mismas.</li> <li>- Anexo I (por triplicado) que refleja todo el detalle de las prácticas y que ha de devolver al COIE firmado por los tutores académico y profesional y él mismo, siempre antes del inicio de las mismas.</li> </ul> <p>El alumno para realizar prácticas en una empresa ha de contar con un Tutor académico, que ha de ser necesariamente profesor de la UPCT. Asimismo, existirá un responsable o Tutor por parte de la empresa o institución donde se realicen las prácticas.</p> <p>El Anexo I del Convenio de Cooperación Educativa, recogerá los datos del alumno, de sus tutores, académico y de la empresa, y las características de las prácticas a realizar.</p> <p>El Proyecto formativo, que estará incluido en el Anexo I al Convenio de Cooperación Educativa, es imprescindible para iniciar las prácticas y contará con el visto bueno del Coordinador de prácticas del centro.</p>

**Tabla 8. Módulo de Trabajo Fin de Máster**

<b>Denominación del módulo</b>	Módulo de Trabajo Fin de Máster
<b>Créditos ECTS</b>	21
<b>Unidad temporal</b>	Primer cuatrimestre de segundo curso
<b>Carácter</b>	Obligatorio

**Requisitos previos**

Se recomienda comenzar la realización del Trabajo Fin de Máster una vez superadas, al menos, las asignaturas obligatorias del título. La presentación del Trabajo puede realizarse únicamente cuando el alumno haya superado todas las asignaturas necesarias para la obtención del título, con excepción del Trabajo Fin de Máster.

**Sistemas de evaluación**

Aprovechamiento y superación de las actividades formativas planteadas en el diseño del Trabajo Fin de Máster. Elaboración de una memoria. Exposición y defensa ante un tribunal universitario.

**Actividades formativas con su contenido en ECTS**

Las actividades formativas dependerán del tipo de Trabajo Fin de Máster. En general, este Trabajo integrará los contenidos formativos recibidos y estará orientado al desarrollo y a la evaluación de las competencias profesionales y transversales recogidas en el plan de estudios. Implica la elaboración de una memoria y la exposición y defensa ante un tribunal universitario.

**Contenidos/Observaciones**

Elaboración de un Trabajo Fin de Máster que integre los contenidos formativos recibidos. El Trabajo estará orientado al desarrollo y a la evaluación de las competencias profesionales y transversales recogidas en el plan de estudios. Exposición y defensa ante un tribunal universitario.