

## 5.1 Descripción general del Plan de estudios

### a) Estructura del plan de estudios

El plan de estudios se compone de 60 créditos ECTS<sup>1</sup>, organizados en dos módulos:

- Módulo Ingeniería Telemática (54 ECTS)
- Módulo Trabajo Fin de Máster (6 ECTS)

El módulo de Ingeniería Telemática consta de 11 asignaturas obligatorias (7 de 6 ECTS cada una, y 4 de 3 ECTS cada una). El módulo Trabajo Fin de Máster se compone de la asignatura Trabajo Fin de Máster (6 ECTS).

Los créditos totales del plan de estudios se distribuyen en 2 cuatrimestres con 30 ECTS cada uno de ellos.

<b>Nº Créditos Obligatorios: 54</b>
<b>Nº Créditos Optativos: 0</b>
<b>Nº Créditos en Prácticas Externas: 0</b>
<b>Nº Créditos Trabajo Fin de Master: 6</b>
<b>Créditos Totales: 60, distribuidos en 2 cuatrimestres (30/30)</b>

La siguiente tabla muestra la relación de asignaturas del plan de estudios y su distribución por cuatrimestre:

Nombre de la Asignatura	Créditos ECTS	Cuatrimestre
Conceptos Avanzados de Internet	6	1
Convergencia de Redes	6	1
Seguridad	6	1
Desarrollo de Proyectos Software	6	1
Administración Electrónica	3	1
Internet de las Cosas	3	1
Operación e Ingeniería de Red	6	2
Virtualización	6	2
Administración de Sistemas y Servicios Telemáticos Corporativos	3	2
Realidad Virtual y Aumentada	3	2
Tecnologías para Inteligencia Artificial	6	2
Trabajo Fin de Master	6	2

El reparto de competencias básicas, generales y específicas de las asignaturas del plan de estudios se resumen en las siguientes tablas:

<sup>1</sup> Nótese que se establece como valor de referencia 30 horas de trabajo del estudiante por cada crédito ECTS, referido a un estudiante medio dedicado a cursar, a tiempo completo, estudios universitarios durante 40 semanas por curso académico

					BÁSICAS				
Asignaturas					CB6	CB7	CB8	CB9	CB10
PRIMER CURSO	Conceptos avanzados de Internet	B	C1	6		x			
	Convergencia de Redes	B	C1	6	x				
	Seguridad	B	C1	6		x			x
	Desarrollo de Proyectos software	B	C1	6		x		x	
	Administración electrónica	B	C1	3					x
	Internet de las Cosas	B	C1	3		x			
	Operación e Ingeniería de Red	B	C2	6		x			x
	Virtualización	B	C2	6	x	x			
	Tecnologías para la Inteligencia Artificial	B	C2	6	x				
	Realidad Virtual y Aumentada	B	C2	3					x
	Administración de sistemas y servicios telemáticos corporativos	B	C2	3					x
	Trabajo Fin de Master	B	C2	6	x	x	x	x	x

					GENERALES				TRANSVERSALES						
Asignaturas					CG1	CG2	CG3	CG4	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7
PRIMER CURSO	Conceptos avanzados de Internet	B	C1	6			x					x			
	Convergencia de Redes	B	C1	6			X				x				
	Seguridad	B	C1	6	x	x						x			
	Desarrollo de Proyectos software	B	C1	6	x				x						
	Administración electrónica	B	C1	3		x						x			
	Internet de las Cosas	B	C1	3	x								x		
	Operación e Ingeniería de Red	B	C2	6	x	x			x						
	Virtualización	B	C2	6	x		x					x			
	Tecnologías para la Inteligencia Artificial	B	C2	6				x					x		
	Realidad Virtual y Aumentada	B	C2	3			x			x					
	Administración de sistemas y servicios telemáticos corporativos	B	C2	3		x							x		
	Trabajo Fin de Master	B	C2	6	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	

Asignaturas				ESPECÍFICAS													
				CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7	CE8	CE9	CE10	CE11	CE12		
PRIMER CURSO	Conceptos avanzados de Internet	B	C1	6													X
	Convergencia de Redes	B	C1	6							X			X			
	Seguridad	B	C1	6				X									
	Desarrollo de Proyectos software	B	C1	6					X								
	Administración electrónica	B	C1	3						X			X				
	Internet de las Cosas	B	C1	3							X						
	Operación e Ingeniería de Red	B	C2	6	X												
	Virtualización	B	C2	6					X								
	Tecnologías para la Inteligencia Artificial	B	C2	6		X	X										
	Realidad Virtual y Aumentada	B	C2	3											X		
	Administración de sistemas y servicios telemáticos corporativos	B	C2	3									X				
	Trabajo Fin de Master	B	C2	6									X				

La siguiente tabla muestra la relación de las asignaturas y su contenido:

Asignatura	Contenido
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.
Seguridad	Sistemas de detección de intrusos. Monitorización, auditoria y pentesting (análisis de red, análisis de malware, administración, operación y control de SIEM). Análisis forense. Seguridad en sistemas y equipos (seguridad en redes inalámbricas y móviles, técnicas criptográficas avanzadas, etc.)
Desarrollo de Proyectos Software	Metodologías de desarrollo software. Desarrollo en equipo. Control de versiones e integración continua. Desarrollo de proyecto software en entorno distribuido.
Administración Electrónica	Marco legal de la administración electrónica. Herramientas para la implementación de la administración electrónica. ITIL (Information Technology Infrastructure Library).
Internet de las Cosas	Métodos y técnicas de la ingeniería al diseño de aplicaciones de IoT. Modelos arquitecturales de referencia: ITU-T, IoT world forum, ETSI M2M. Dispositivos y protocolos de comunicaciones IoT. Introducción tecnologías M2M de nivel físico y enlace. Tecnologías LPWAN. Protocolos para aplicaciones de IoT. Gestión de datos IoT: Plataformas de la industria: FIWARE, AWS IoT.

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). Fiabilidad y disponibilidad en redes. Calidad de servicio.
Virtualización	Tecnologías de virtualización. Soluciones de referencia (Xen, KVM, VirtualBox). Redes definidas por software (SDN): Controladores, Interfaz sur. Protocolo OpenFlow, Interfaz norte. Desarrollo de aplicaciones de red. Estandarización de SDN. Virtualización de funciones de red (NFV); Arquitectura NFV, ETSI NFV MANO, ONAP. Casos de uso NFV. VNFlaas, NFVaas, NFVPaaS y NFVSaaS, OpenStack, Estandarización de NFV.
Administración de Sistemas y Servicios Telemáticos Corporativos	Administración del sistema operativo local y en red y gestión de usuarios (mantenimiento de cuentas, servicios de autenticación, control de acceso). Instalación y actualización de aplicaciones corporativas en redes. Implantación y configuración de servicios telemáticos: el portal corporativo, el acceso corporativo remoto, servidor de correo, automatización de copias de seguridad.
Realidad Virtual y Aumentada	Modelos de realidad extendida. Diseño e implementación de mundos virtuales. Tecnologías de Realidad virtual (VR). Dispositivos. Tecnologías de Realidad aumentada (AR). AR basada en marcadores y sin marcadores.
Tecnologías para Inteligencia Artificial	Aprendizaje supervisado: decision trees, random forest y ensembles, SVM, ANNs, aplicaciones y uso en python con scikit y tensorflow. Aprendizaje no supervisado: k-NNs, aplicaciones y uso en python con scikit y tensorflow. Arquitecturas para el deep learning: CNNs, RNNs, aplicaciones y uso en python con tensorflow. Aprendizaje reforzado: métodos tabulares, métodos basados en VFA, introducción a deep reinforcement learning. Aplicaciones y uso en python.
Trabajo Fin de Master	En general, integrará los contenidos formativos recibidos y estará orientado al desarrollo y a la evaluación de las competencias recogidas en el plan de estudios. Implica la elaboración de una memoria y la exposición y defensa ante un tribunal universitario.

La distribución de las actividades formativas y las horas de dedicación en las distintas asignaturas obligatorias se muestra en la siguiente tabla:

Asignaturas Módulo Ingeniería Telemática				AF1	AF2	AF3	AF4	AF5	AF6	AF7 NP	AF8 NP	AF9	
PRIMER CURSO	Conceptos avanzados de Internet	B	C1	6	24	4	20		8	4	60	60	
	Convergencia de Redes	B	C1	6	24	7.5	15		7.5	6	60	60	
	Seguridad	B	C1	6	20	10	25	2		3	70	50	
	Desarrollo de Proyectos Software	B	C1	6	26		26		4	4	84	32	4
	Administración electrónica	B	C1	3	10		20			3	32	22	3
	Internet de las Cosas	B	C1	3	20	10		10		3	20	22	5
	Operación e Ingeniería de Red	B	C2	6	30	12	12			6	90	30	
	Virtualización	B	C2	6	24	6	30			6	30	84	
	Tecnologías para la Inteligencia Artificial	B	C2	6	20	8	24			2	50	70	6
	Realidad Virtual y Aumentada	B	C2	3	10	4	14		0.5	3	20	36.5	2
	Administración de sistemas y servicios telemáticos corporativos	B	C2	3		12	12		6		30	30	
	<b>TOTAL</b>				208	73.5	198	12	26	40	546	496.5	20

## Idioma de impartición de las asignaturas.

El idioma de impartición del título es el castellano (apartado 1.3.). Sin embargo, cada nuevo curso académico el Centro, en un conjunto de asignaturas que están identificadas en la memoria, además de ofertar los grupos necesarios en castellano, en función del número de estudiantes matriculados interesados en cursar las asignaturas en lengua inglesa, ofertará un grupo adicional en el que la actividad docente se imparta en inglés. Estas asignaturas, listadas a continuación, se identifican en el apartado 5.5, donde la lengua de impartición, además de castellano, se selecciona como lengua inglés.

Para el caso del Trabajo Fin de Máster, se da la opción al estudiante de que pueda desarrollar y defender dicho trabajo en idioma Inglés, por lo que se identifica esta asignatura en el apartado 5.5, además de en castellano, en lengua inglesa.

Asignaturas				Idioma de impartición	
PRIMER CURSO	Conceptos avanzados de Internet	B	C1	6	Castellano
	Convergencia de Redes	B	C1	6	Castellano
	Seguridad	B	C1	6	Castellano / Inglés
	Desarrollo de Proyectos software	B	C1	6	Castellano / Inglés
	Administración electrónica	B	C1	3	Castellano
	Internet de las Cosas	B	C1	3	Castellano / Inglés
	Operación e Ingeniería de Red	B	C2	6	Castellano / Inglés
	Virtualización	B	C2	6	Castellano / Inglés
	Tecnologías para la Inteligencia Artificial	B	C2	6	Castellano
	Realidad Virtual y Aumentada	B	C2	3	Castellano / Inglés
	Administración de sistemas y servicios telemáticos corporativos	B	C2	3	Castellano / Inglés
	Trabajo Fin de Master	B	C2	6	Castellano / Inglés

El estudiante que realice el total de asignaturas ofertadas en lengua inglesa cursará 36 ECTS en dicho idioma, siendo ésta cifra el 60% de los créditos totales del plan de estudios.

Los estudiantes que cursen asignaturas en lengua inglesa tendrán recogido el número total de créditos superados en lengua inglesa en el Suplemento Europeo que acompaña a los nuevos títulos oficiales universitarios.

### b) Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida

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 Telemática ([http://www.upct.es/relaciones\\_internacionales/prog/erasmus.php](http://www.upct.es/relaciones_internacionales/prog/erasmus.php)). Estos acuerdos permiten al estudiante cursar estudios o recibir formación en estas universidades, recibiendo el pleno reconocimiento académico de los estudios cursados

satisfactoriamente. Esta facilidad es recíproca para los estudiantes de las universidades extranjeras.

Los requisitos para optar al programa de **movilidad Erasmus+** son:

- Estar matriculado en la UPCT, en cualquiera de sus titulaciones y ciclos.
- Poseer la nacionalidad de un país participante en el programa o acreditar la posesión de un permiso válido para residir en España durante el período de movilidad.
- En el caso de estudiantes de Grado, estar matriculado, al menos, en el segundo año de estudios y tener superado el 60 % de los créditos de 1º.
- En la movilidad para prácticas, los recién titulados podrán disfrutar también de beca si la movilidad se realiza dentro del año siguiente a la finalización de sus estudios y son seleccionados por la UPCT durante su último año de carrera.
- Acreditar el 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 estudiante, 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. 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. <http://www.upct.es/becas/beca.php?cat=125>

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 nacional e internacional se justifica en base a contribuir a la consecución de las competencias del título. La oferta de plazas convenidas con otras universidades españolas supera la demanda que actualmente existe por parte de los estudiantes.

### **c) Procedimientos de coordinación horizontal y vertical del plan de estudios**

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 de los Centros ([https://www.upct.es/estudios/master/documentos\\_comunes/calidad/MC-CENTROS-01\\_rev2\\_20-mayo-16.pdf](https://www.upct.es/estudios/master/documentos_comunes/calidad/MC-CENTROS-01_rev2_20-mayo-16.pdf))

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 subdirección de Calidad y Titulaciones, encargada del Seguimiento y Coordinación de los Planes de Estudios, de detectar y corregir el solapamiento de contenidos entre las diferentes materias/asignaturas. Durante cada curso académico, el Centro, bajo el informe realizado por esta subdirección, emite un documento de recomendaciones a los Departamentos Académicos durante el segundo cuatrimestre del curso, de manera que se puedan solventar deficiencias u optimizar contenidos a impartir antes de que se aprueben los planes docentes del curso siguiente.