

3.1.- La Universidad ofertará, de modo expreso al comienzo de cada curso, la materia "Doctrina Católica y su Pedagogía". Esta materia se fraccionará en tres asignaturas de 6 créditos cada una y tendrá la consideración de "materia de libre configuración".

3.2.- Las asignaturas optativas son las mismas para todas las especialidades de Maestro que imparte este centro.

La Universidad ofertará en función de sus disponibilidades un número suficiente de asignaturas optativas que garantice la posibilidad de elección por parte del alumno.

El listado de optativas efectivamente ofertado tendrá una vigencia mínima de tres años.

La Universidad establecerá el número mínimo de alumnos matriculados en una asignatura optativa ofertada para proceder a su impartición.

3.3.- El desarrollo de las materias troncales comunes a las distintas especialidades del Título de Maestro es idéntico en todos los Planes de Estudios que imparte la Universidad de Salamanca.

El desarrollo de las materias troncales específicas de esta especialidad, así como el listado de las asignaturas obligatorias de Universidad es idéntico en los centros responsables de su impartición.

**12431** RESOLUCION de 17 de mayo de 1994, de la Universidad Politécnica de Madrid, por la que se ordena la publicación del plan de estudios para la obtención del título de Ingeniero de Telecomunicación.

Homologado el plan de estudios de Ingeniero de Telecomunicación por acuerdo de la Comisión académica del Consejo de Universidades de 12 de abril de 1994,

Este Rectorado ha resuelto ordenar la publicación de dicho plan de estudios conforme a lo establecido en el artículo 10.2 del Real Decreto 1497/1987, de 27 de noviembre («Boletín Oficial del Estado» de 14 de diciembre).

El plan de estudios a que se refiere la presente Resolución quedará estructurado conforme figura en el anexo a la misma.

Madrid, 17 de mayo de 1994.—El Rector, Rafael Portaencasa Baeza.

1. MATERIAS TRONCALES								
Ciclo	Curso	Denominación	Asignatura/s en las que la Universidad, en su caso, organiza/ diversifica la materia troncal	Créditos anuales			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento
				Totales	Teóricos	Prácticos		
1	3.1	ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS	REDES Y SERVICIOS DE COMUNICACIONES I	6,0 T	4,5	1,5	Arquitecturas y modelos de referencia. Conmutación. Redes telefónica, telex y de datos. Interfaces y protocolos.	Arquitectura y Tecnología de Computadores, Ingeniería Telemática, Teoría de la Señal y Comunicaciones.
1	3.2	ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS	REDES Y SERVICIOS DE COMUNICACIONES II	3,0 T	2	1	Sistemas y servicios portadores. Terminales de usuario. Servicios terminales y de valor añadido.	Arquitectura y Tecnología de Computadores, Ingeniería Telemática, Teoría de la Señal y Comunicaciones.
1	2.2	CIRCUITOS ELECTRONICOS	CIRCUITOS ELECTRONICOS ANALOGICOS	4,5 T + 1,5 A	4,5	1,5	Circuitos electrónicos analógicos: amplificadores, sistemas realimentados, osciladores, fuentes de alimentación, subsistemas analógicos integrados. Diseño y construcción de circuitos analógicos.	Electrónica, Tecnología Electrónica, Teoría de la Señal y Comunicaciones.
1	1.1	FUNDAMENTOS FISICOS DE LA INGENIERIA	FISICA I	3,0 T + 4,5 A	6,0	1,5	Fundamentos de mecánica. Electricidad y magnetismo. Electromagnetismo en la materia. Ecuaciones de Maxwell.	Electromagnetismo, Física Aplicada, Física de la Materia Condensada, Óptica.
1	1.2	FUNDAMENTOS FISICOS DE LA INGENIERIA	FISICA II	3,0 T + 1,5 A	3,0	1,5	Fundamentos de termodinámica. Acústica y óptica. Oscilaciones y ondas. Ondas electromagnéticas. Óptica Física.	Electromagnetismo, Física Aplicada, Física de la Materia Condensada, Óptica.
1	1.1	FUNDAMENTOS MATEMATICOS DE LA INGENIERIA	FUNDAMENTOS MATEMATICOS I	3,0 T + 4,5 A	6,0	1,5	Matemática discreta. Álgebra lineal. Ecuaciones diferenciales ordinarias con coeficientes constantes. Métodos numéricos del álgebra lineal.	Análisis Matemático, Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial, Matemática Aplicada
1	1.2	FUNDAMENTOS MATEMATICOS DE LA INGENIERIA	FUNDAMENTOS MATEMATICOS III	3,0 T + 1,5 A	3,0	1,5	Análisis vectorial. Cálculo integral de varias variables. Métodos numéricos del análisis.	Análisis Matemático, Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial, Matemática Aplicada
1	2.1	FUNDAMENTOS MATEMATICOS DE LA INGENIERIA	METODOS MATEMATICOS DE LA TELECOMUNICACION I	3,0 T + 1,5 A	3,0	1,5	Funciones de variable compleja. Análisis de Fourier. Métodos numéricos en variable compleja y análisis de Fourier.	Análisis Matemático, Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial, Matemática Aplicada

1. MATERIAS TRONCALES

Ciclo	Curso	Denominación	Asignatura/s en las que la Universidad, en su caso, organiza/ diversifica la materia troncal	Créditos anuales			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento
				Totales	Teóricos	Prácticos		
1	2.2	FUNDAMENTOS MATEMATICOS DE LA INGENIERIA	METODOS MATEMATICOS DE LA TELECOMUNICACION II	3,0 T + 1,5 A	3,0	1,5	Ecuaciones en derivadas parciales. Análisis numérico. Métodos numéricos para ecuaciones en derivadas parciales.	Análisis Matemático, Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial, Matemática Aplicada
1	1.1	FUNDAMENTOS DE LA PROGRAMACION	FUNDAMENTOS DE PROGRAMACION	3,0 T + 1,5 A	3,0	1,5	Lenguajes: Sintaxis, semántica y tipos. Lenguajes imperativos. Estructura y tipos de datos. Algoritmos.	Arquitectura y Tecnología de Computadores, Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial, Ingeniería Telemática, Lenguajes y Sistemas Informáticos
1	1.2	FUNDAMENTOS DE LA PROGRAMACION	LABORATORIO DE PROGRAMACION	3,0 T + 1,5 A	1,5	3,0	Prácticas de desarrollo de programas. Pruebas funcionales. Depuración y pruebas de programas. Documentación.	Arquitectura y Tecnología de Computadores, Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial, Ingeniería Telemática, Lenguajes y Sistemas Informáticos
1	2.1	SEÑALES Y SISTEMAS DE TRANSMISION	SISTEMAS LINEALES	4,5 T + 1,5 A	4,5	1,5	Señales deterministas y aleatorias: Información. Sistemas Lineales. Dominios transformados. Sistemas lineales e invariantes: respuesta al impulso, convolución y funciones de transferencia. Muestreo.	Ingeniería Telemática, Teoría de la Señal y Comunicaciones
1	2.2	SEÑALES Y SISTEMAS DE TRANSMISION	TEORIA DE LA COMUNICACION	4,5 T + 1,5 A	4,5	1,5	Transmisión de la información. Comunicaciones analógicas. Señales y ruidos en comunicaciones. Multiplexación. Introducción a la transmisión digital.	Ingeniería Telemática, Teoría de la Señal y Comunicaciones
1	3.1	SEÑALES Y SISTEMAS DE TRANSMISION	COMUNICACIONES DIGITALES	1,5 T + 1,5 A	2,0	1,0	Fundamentos de detección y estimación estadística para comunicaciones. Comunicaciones digitales en banda base y moduladas.	Ingeniería Telemática, Teoría de la Señal y Comunicaciones
1	3.2	SEÑALES Y SISTEMAS DE TRANSMISION	SISTEMAS DE TRANSMISION	4,5 T + 1,5 A	4,5	1,5	Introducción a los sistemas de transmisión: Informaciones, medios y clases básicas de servicios. Caracterización de las fuentes de mensajes y de las perturbaciones. Sistemas analógicos y digitales de transmisión.	Ingeniería Telemática, y Teoría de la Señal y Comunicaciones
1	3.1	SISTEMAS ELECTRONICOS DIGITALES	SISTEMAS ELECTRONICOS DIGITALES	6,0 T	4,5	1,5	Microprocesadores. Técnicas de E/S. Familias de periféricos. Diseño sistemas electrónicos basados en microprocesadores.	Arquitectura y Tecnología de Computadores, Ingeniería Telemática, Tecnología Electrónica
1	1.2	TECNOLOGIA Y COMPONENTES ELECTRONICOS Y FOTONICOS	ELECTRONICA BASICA	6,0 T + 1,5 A	6,0	1,5	Dispositivos electrónicos y fotónicos. Circuitos electrónicos básicos. Circuitos integrados. Introducción a la teoría de semiconductores.	Electrónica. Óptica. Tecnología Electrónica

1. MATERIAS TRONCALES								
Ciclo	Curso	Denominación	Asignatura/s en las que la Universidad, en su caso, organiza/ diversifica la materia troncal	Créditos anuales			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento
				Totales	Teóricos	Prácticos		
1	2.1	TECNOLOGIA Y COMPONENTES ELECTRONICOS Y FOTONICOS	LABORATORIO DE ELECTRONICA BASICA Y COMPONENTES	3,0 T + 1,5 A	-	4,5	Componentes electrónicos y fotónicos. Prácticas de electrónica básica	Electrónica Óptica. Tecnología Electrónica
1	3.1	TRANSMISION DE DATOS	TRANSMISION DE DATOS	6,0 T	4,5	1,5	Interfaces y control de periféricos. Comunicaciones Digitales. Codificación y detección de la información. Canales de acceso múltiple y multiplexación. Protocolos de enlace.	Ingeniería Telemática, Teoría de la Señal y Comunicaciones
2	4.1	ARQUITECTURA DE COMPUTADORES	ARQUITECTURA DE LOS ORDENADORES	6,0 T	4,5	1,5	Estructuras en niveles. Máquinas virtuales. Sistemas Operativos. Núcleos en tiempo real.	Arquitectura y Tecnología de Computadores, Ingeniería Telemática
2	4.2	ARQUITECTURA DE COMPUTADORES	LABORATORIO DE PROGRAMACION DE SISTEMAS	3,0 T	-	3,0	Núcleos en tiempo real.	Arquitectura y Tecnología de Computadores, Ingeniería Telemática
2	4.2	COMUNICACIONES OPTICAS	COMUNICACIONES OPTICAS	6,0 T	4,5	1,5	Componentes, medios de transmisión y técnicas utilizadas para las comunicaciones en bandas ópticas.	Optica, Tecnología Electrónica, Teoría de la Señal y Comunicaciones
2	5.1	COMUNICACIONES OPTICAS	LABORATORIO DE COMUNICACIONES OPTICAS	3,0 T	-	3,0	Componentes, medios de transmisión y técnicas utilizadas para las comunicaciones en bandas ópticas.	Optica, Tecnología Electrónica, Teoría de la Señal y Comunicaciones
2	4.1	DISEÑO DE CIRCUITOS Y SISTEMAS ELECTRONICOS	DISEÑO DE CIRCUITOS Y SISTEMAS ELECTRONICOS	6,0 T	4,5	1,5	Herramientas software para el diseño de circuitos integrados y sistemas electrónicos, circuitos híbridos, etc. Sistemas especiales para el tratamiento de la información.	Electrónica, Tecnología Electrónica, Teoría de la Señal y Comunicaciones
2	5.1	INSTRUMENTACION ELECTRONICA	INSTRUMENTACION ELECTRONICA	6,0 T	4,5	1,5	Circuitos y Equipos electrónicos especiales. Aplicaciones a las comunicaciones y el control. Instrumentación electrónica avanzada.	Electrónica, Tecnología Electrónica, Teoría de la Señal y Comunicaciones
2	4.1	RADIACION Y RADIOCOMUNICACIONES	ELECTRONICA DE COMUNICACIONES	6,0 T	4,5	1,5	Sistemas de radiocomunicaciones: clases y características. Electrónica de comunicaciones. Elementos y subsistemas para emisión y recepción.	Electromagnetismo, Tecnología Electrónica, Teoría de la Señal y Comunicaciones
2	4.2	RADIACION Y RADIOCOMUNICACIONES	LAB. DE ELECTRONICA DE COMUNICACIONES	3,0 T	-	3,0	Electrónica de comunicaciones. Elementos y subsistemas para emisión y recepción.	Electromagnetismo, Tecnología Electrónica, Teoría de la Señal y Comunicaciones

1. MATERIAS TRONCALES

Ciclo	Curso	Denominación	Asignatura/s en las que la Universidad, en su caso, organiza/ diversifica la materia troncal	Créditos anuales			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento
				Totales	Teóricos	Prácticos		
2	4.1	RADIACION Y RADIO-COMUNICACIONES	RADIACION Y PROPAGACION	3,0 T	2,0	1,0	Antenas y propagación	Electromagnetismo, Tecnología Electrónica, Teoría de la Señal y Comunicaciones
2	4.1	REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS DE COMUNICACIONES	REDES DE ORDENADORES	7,5 T	6,0	1,5	Modelado y dimensionado de redes. Redes de ordenadores. Redes de banda ancha. Planificación y gestión de redes y servicios. Codificación y cifrado de la información.	Ingeniería Telemática, Teoría de la Señal y Comunicaciones
2	4.2	REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS DE COMUNICACIONES	CONMUTACION I	6,0 T	4,5	1,5	Tecnología de conmutación. Conmutación temporal y espacial.	Ingeniería Telemática, Teoría de la Señal y Comunicaciones
2	5.2	REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS DE COMUNICACIONES	INGENIERIA Y SOCIEDAD	1,5 T + 3,0 A	4,5	-	Normalización y política de telecomunicaciones. Concepto de actividad profesional. Funciones del ingeniero. Etica en la ingeniería.	Ingeniería Telemática. Teoría de la Señal y Comunicaciones, Tecnología Electrónica.
2	4.1	TRATAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES	TRATAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES	6,0 T	4,5	1,5	Técnicas algorítmicas para el tratamiento digital de señales. Aplicaciones en comunicaciones: Tratamiento de voz e imagen, elementos y subsistemas basados en tratamiento de señal	Ingeniería Telemática, Teoría de la Señal y Comunicaciones
2	4.2	TRATAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES	LABORATORIO DE TRATAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES	3,0 T	-	3,0	Aplicaciones en comunicaciones: tratamiento de voz e imagen. Elementos y subsistemas basados en tratamiento de señal.	Ingeniería Telemática, Teoría de la Señal y Comunicaciones
2	4.1	TRANSMISION POR SOPORTE FISICO	CAMPOS ELECTROMAGNETICOS II	4,5 T	3,0	1,5	Elementos de ondas guiadas.	Tecnología Electrónica, Teoría de la Señal y Comunicaciones
2	4.2	TRANSMISION POR SOPORTE FISICO	MICROONDAS	4,5 T	3,0	1,5	Dispositivos y circuitos de alta frecuencia (activos y pasivos) para comunicaciones.	Tecnología Electrónica, Teoría de la Señal y Comunicaciones
2	5.1	PROYECTOS	ELABORACION DE PROYECTOS DE INGENIERIA	6,0 T	3,0	3,0	Metodología, formulación y elaboración de proyectos.	Arquitectura y Tecnología de Computadores, Ingeniería Telemática, Tecnología Electrónica, Teoría de la Señal y Comunicaciones.

## 2. MATERIAS OBLIGATORIAS DE UNIVERSIDAD (en su caso)

Ciclo	Curso	Denominación	Créditos anuales			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento
			Totales	Teóricos	Prácticos		
1	2.2	ANÁLISIS Y DISEÑO DE CIRCUITOS	4,5	3,0	1,5	Análisis de circuitos mediante transformada de Laplace. Redes de dos puertas. Introducción al diseño de circuitos. Introducción al análisis y diseño de circuitos con ordenador.	Teoría de la Señal y Comunicaciones, Tecnología Electrónica.
1	3.2	ECONOMIA	6,0	4,5	1,5	Introducción a la Economía y macroeconomía. Política económica. Economía de la empresa. Economía sectorial de las tecnologías de la información.	Organización de Empresas. Economía Aplicada.
1	2.1	ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO	6,0	4,5	1,5	Modelo macroscópico de la interacción electromagnética. Campos casiestáticos. Introducción a la electrodinámica.	Tecnología Electrónica. Teoría de la Señal y Comunicaciones
1	1.1	FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS II	7,5	6,0	1,5	Cálculo de una variable. Cálculo diferencial de varias variables. Series y sucesiones. Métodos numéricos del análisis matemático.	Matemática Aplicada. Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial.
1	1.2	FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS IV	4,5	3,0	1,5	Ecuaciones diferenciales ordinarias. Series Ortogonales. Métodos numéricos para ecuaciones diferenciales ordinarias.	Matemática Aplicada. Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial.
1	2.2	INGLES I	3,0	-	3,0	Inglés para fines específicos: Área de Telecomunicación. Comprensión y expresión escrita.	Filología Inglesa.
1	3.1	INGLES II	3,0	-	3,0	Inglés para fines específicos: Área de Telecomunicación. Comprensión y expresión oral.	Filología Inglesa.
1	2.1	INTRODUCCION A LAS SEÑALES ALEATORIAS	6,0	4,5	1,5	Teoría de la probabilidad. Variables aleatorias unidimensionales. Variables aleatorias bidimensionales. Secuencias. Procesos estocásticos.	Teoría de la Señal y Comunicaciones. Matemática Aplicada.
1	1.1	INTRODUCCION A LA INGENIERIA	3,0	3,0	-	Concepto de ingeniería. Técnica y tecnología. Tecnología y sociedad. Creatividad y diseño en ingeniería.	Teoría de la Señal y Comunicaciones. Tecnología Electrónica. Ingeniería Telemática. Organización de Empresas.

**2. MATERIAS OBLIGATORIAS DE UNIVERSIDAD (en su caso)**

Ciclo	Curso	Denominación	Créditos anuales			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento
			Totales	Teóricos	Prácticos		
1	3.1	LABORATORIO DE CIRCUITOS ELECTRONICOS	4,5	-	4,5	Diseño, montaje y medidas de circuitos electrónicos analógicos y digitales.	Tecnología Electrónica. Teoría de la Señal y Comunicaciones.
1	1.2	LABORATORIO DE MEDIDAS ELECTRICAS	3,0	-	3,0	Manejo de datos experimentales. Señales y medidas. Visualización y medida de señales.	Tecnología Electrónica. Teoría de la Señal y Comunicaciones.
1	3.1	LABORATORIO DE SEÑALES Y COMUNICACIONES	3,0	-	3,0	Representación y filtrado de señales. Muestreo. Tratamiento digital de señales analógicas. Modelos de canales de comunicaciones. Simulación de transmisiones AM,FM,FSK, PSK y QAM.	Ingeniería Telemática, Teoría de la Señal y Comunicaciones.
1	3.2	LABORATORIO DE SISTEMAS ELECTRONICOS DIGITALES	3,0	-	3,0	Equipos de desarrollo de microprocesadores. Diseño, construcción y prueba del hardware. Programación. Prueba del sistema completo y su depuración.	Arquitectura y Tecnología de Computadores, Ingeniería Telemática, Tecnología Electrónica.
2	5.1	ORGANIZACION DE EMPRESAS	6,0	4,5	1,5	Introducción a la teoría de organización. Estructuras organizativas de la empresa. Dirección y administración de las organizaciones.	Organización de Empresas. Comercialización e Investigación de Mercados.

ANEXO 2-C. Contenido del plan de estudios

UNIVERSIDAD

**POLITECNICA DE MADRID**

PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTES AL TITULO DE

**INGENIERO DE TELECOMUNICACION**

**3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)**

Créditos totales para optativas

por ciclo

por curso

Denominación	Créditos			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento
	Totales	Teóricos	Prácticos		
COMPLEMENTOS DE MATEMATICAS I (1 <sup>ER</sup> Ciclo)	18	9,0	9,0	Profundización en temas tales como matemática discreta, análisis vectorial, análisis complejo o análisis numérico.	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial. Matemática Aplicada

3. MATERIAS OPTATIVAS

Créditos totales para optativas

por ciclo

por curso

Denominación	Créditos anuales			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento
	To- tales	Teó- ricos	Prác- ticos		
COMPLEMENTOS DE FISICA (1 <sup>ER</sup> Ciclo)	18	9,0	9,0	Ampliación de Física. Laboratorio de Física. Fundamentos del Estado Sólido.	Física Aplicada, Tecnología Electrónica
COMPLEMENTOS DE CIENCIAS BASICAS (1 <sup>ER</sup> Ciclo)	12	9,0	3,0	Estructura de la materia. Fundamentos de la ciencia de los materiales.	Ingeniería Química. Química-Física. Tecnología Electrónica.
COMPLEMENTOS DE INGENIERIA (1 <sup>ER</sup> Ciclo)	12	9,0	3,0	Ingeniería eléctrica. Introducción a los sistemas de control	Ingeniería eléctrica, Ingeniería de Sistemas y Automática, Ingeniería Telemática, Tecnología Electrónica, Teoría de la Señal y Comunicaciones
EXPRESION GRAFICA EN LA INGENIERIA (1 <sup>ER</sup> Ciclo)	12	6,0	6,0	Expresión gráfica. Dibujo por ordenador.	Expresión Gráfica. Ingeniería Telemática.
<b>AREA DE ESPECIALIDAD DE COMUNICACIONES</b> (2 <sup>o</sup> Ciclo)					
LABORATORIOS DEL AREA DE COMUNICACIONES	52	-	52	Laboratorios relacionados con aspectos prácticos de tecnologías y sistemas del área de especialidad, tales como: radiocomunicaciones, simulación, tratamiento digital de la voz, tratamiento digital de imágenes, arquitecturas de tratamiento digital de la señal, diseño de filtros, tecnologías de alta frecuencia, circuitos de alta frecuencia, microondas, radar, tecnologías audio y video, televisión, televisión digital.	Teoría de la Señal y Comunicaciones
SISTEMAS AUDIOVISUALES	18	13,5	4,5	Materias generales y específicas de las aplicaciones audiovisuales, tales como: tecnologías audio y video, televisión, televisión digital.	Teoría de la Señal y Comunicaciones
SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIONES	24	18	6,0	Materias relativas a sistemas específicos de radio, tales como: sistemas radar, sistemas de radionavegación, comunicaciones móviles, comunicaciones por satélite.	Teoría de la Señal y Comunicaciones
TECNOLOGIA DE COMUNICACIONES	24	18	6,0	Materias generales y de carácter horizontal en comunicaciones, tales como: sistemas de telecomunicación, radiocomunicaciones, transmisión digital, optimización y simulación.	Teoría de la Señal y Comunicaciones



## 3. MATERIAS OPTATIVAS

Créditos totales para optativas por ciclo por curso 

Denominación	Créditos anuales			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento
	To- tales	Teó- ricos	Prác- ticos		
				<u>AREA DE ESPECIALIDAD DE COMUNICACIONES</u> (2º Ciclo)	
TECNOLOGIAS DE RADIO-FRECUENCIA	18	13,5	4,5	Materias relativas a las características y realización de los subsistemas de radiofrecuencia, tales como: antenas, propagación por medio natural, circuitos de alta frecuencia.	Teoría de la Señal y Comunicaciones
TRATAMIENTO ANALOGICO Y DIGITAL DE SEÑALES	18	13,5	4,5	Materias relativas tanto a concepto como implementación de subsistemas de tratamiento de señal, tales como: tratamiento digital de imágenes, tratamiento digital de la voz, síntesis de circuitos.	Teoría de la Señal y Comunicaciones
				<u>AREA DE ESPECIALIDAD DE ELECTRONICA (2º Ciclo)</u>	
CIRCUITOS Y SISTEMAS ELECTRONICOS	18	13,5	4,5	Materias relativas a circuitos y sistemas electrónicos, tales como: Sistemas electrónicos analógicos. Ingeniería de sistemas electrónicos. Electrónica de alta velocidad.	Tecnología Electrónica
DISPOSITIVOS Y SENSORES ELECTRONICOS	18	13,5	4,5	Materias relativas a dispositivos y sensores electrónicos, tales como: Electrónica Física. Dispositivos Electrónicos. Sensores y Transductores.	Tecnología Electrónica.
FOTONICA Y OPTOELECTRONICA	12	9	3	Materias relativas a dispositivos y circuitos optoelectrónicos y fotónicos tales como: Dispositivos Optoelectrónicos. Circuitos Fotónicos	Tecnología Electrónica
LABORATORIOS DE AREA DE ELECTRONICA	32	0	32	Laboratorios relacionados con los aspectos prácticos de las materias del área de especialidad, tales como: Laboratorio de Diseño de circuitos y sistemas electrónicos. Laboratorio de Microelectrónica. Laboratorio de dispositivos Electrónicos. Laboratorio de Materiales y Tecnología. Laboratorio de Fotónica. Laboratorio de Optoelectrónica. Laboratorio de Instrumentación Electrónica. Laboratorio de sistemas electrónicos.	Tecnología Electrónica

3. MATERIAS OPTATIVAS

Créditos totales para optativas

por ciclo

por curso

Denominación	Créditos anuales			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento
	To- tales	Teó- ricos	Prác- ticos		
				<u>AREA DE ESPECIALIDAD DE ELECTRONICA (2º Ciclo)</u>	
MATERIALES Y TECNOLOGIAS ELECTRONICAS	18	13,5	4,5	Materias relativas a materiales y tecnologías electrónicas, tales como: Materiales electrónicos. Tecnologías de integración. Tecnologías de fabricación.	Tecnología Electrónica. Ingeniería Química y Química Física.
TECNICAS DE DISEÑO ELECTRONICO	12	9,0	3	Materias relativas al diseño electrónico, tales como: Microelectrónica. Diseño electrónico asistido por ordenador.	Tecnología Electrónica
				<u>AREA DE ESPECIALIDAD DE TELEMATICA (2º Ciclo)</u>	
ARQUITECTURAS Y TECNOLOGIAS DE REDES Y SERVICIOS	12	8,5	3,5	Técnicas, tecnologías y sistemas en campos tales como: conmutación, simulación y teletráfico. Redes y servicios de banda ancha. Redes y servicios de radio. Teoría de la información, codificación y cifrado.	Ingeniería Telemática
INGENIERIA DE SOFTWARE DE COMUNICACIONES	12	9,0	3,0	Técnicas, tecnologías y sistemas en campos tales como: ingeniería del software. Software de comunicaciones. Ingeniería de protocolos.	Arquitectura y Tecnología de Computadores. Ingeniería Telemática. Lenguajes y Sistemas Informáticos. Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial.
INGENIERIA Y PLANIFICACION DE REDES Y SERVICIOS	15	11	4	Técnicas, tecnologías y sistemas en campos tales como: planificación de redes y servicios telemáticos. Gestión de redes de telecomunicación. Ingeniería de redes y servicios telemáticos.	Ingeniería Telemática
INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS	24	18,0	6,0	Técnicas, tecnologías y sistemas en campos tales como: Sistemas operativos. Bases de datos. Arquitectura de sistemas informáticos. Arquitectura de sistemas distribuidos. Sistemas inteligentes. Ingeniería de sistemas complejos.	Arquitectura y Tecnología de Computadores. Ingeniería Telemática. Lenguajes y Sistemas Informáticos. Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial.
				<u>AREA DE ESPECIALIDAD DE TELEMATICA (2º Ciclo)</u>	
LABORATORIOS DEL AREA DE TELEMATICA	24	0,-	24	Laboratorios relacionados con aspectos prácticos de tecnologías y sistemas del área de especialidad, tales como: software de comunicaciones, ingeniería de software, arquitectura de sistemas informáticos, sistemas inteligentes, redes y servicios o simulación y teletráfico.	Arquitectura y Tecnología de Computadores. Ingeniería Telemática

3. MATERIAS OPTATIVAS

Créditos totales para optativas

por ciclo

por curso

Denominación	Créditos anuales			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento
	To- tales	Teó- ricos	Prác- ticos		
				<u>INTENSIFICACIONES (2º Ciclo)</u>	
BIOINGENIERIA	24	18	6	Técnicas, tecnologías, dispositivos, circuitos y sistemas de Bioingeniería: Fundamentos de Bioingeniería. Señales e imágenes médicas. Telemedicina y sistemas de información sanitaria. Ingeniería neurosensorial.	Tecnología Electrónica. Teoría de la Señal y Comunicaciones e Ingeniería Telemática
LABORATORIOS DE BIOINGENIERIA	8	-	8	Laboratorios de las materias del ámbito de la Bioingeniería, tales como: laboratorio de señales e imágenes médicas o laboratorio de sistemas de información sanitaria.	Tecnología Electrónica. Teoría de la Señal y Comunicaciones e Ingeniería Telemática
CONTROL	30	24	12	Técnicas, tecnologías, dispositivos, circuitos y sistemas de control: Teoría de Control. Control de sistemas continuos y discretos. Sistemas de control por computador. Sistemas de control en tiempo real. Simulación de sistemas. Ingeniería de procesos. Electrónica de potencia	Ingeniería de Sistemas y Automática. Tecnología Electrónica. Teoría de la Señal y comunicaciones. Ingeniería Telemática. Ingeniería Eléctrica. Ingeniería Química. Química-Física.
				<u>INTENSIFICACIONES (2º Ciclo)</u>	
LABORATORIOS DE CONTROL	16	-	16	Laboratorios de las materias del ámbito de Control, tales como: control, electrónica de potencia, sistemas en tiempo real o simulación de sistemas.	Ingeniería de Sistemas y Automática. Tecnología Electrónica. Teoría de la Señal y comunicaciones. Ingeniería Telemática. Ingeniería Eléctrica. Ingeniería Química. Química-Física.
GESTION DE LA TECNOLOGIA	24	18	6	Teorías y técnicas de organización y gestión de empresas y de la tecnología, tales como: investigación de operaciones. Técnicas de soporte a la decisión. Dirección, planificación y gestión de proyectos. Dirección y administración de empresas. Herramientas para la gestión. Sistemas de información en la empresa y técnicas de comunicación humana.	Organización de Empresas. Teoría de la Señal y Comunicaciones. Ingeniería Telemática. Tecnología Electrónica.
LABORATORIOS DE GESTION DE LA TECNOLOGIA	12	-	12	Laboratorios de materias del ámbito de la gestión de la tecnología, tales como: técnicas de soporte a la decisión, técnicas de comunicación humana o de herramientas para la gestión.	Organización de Empresas. Teoría de la Señal y Comunicaciones. Ingeniería Telemática. Tecnología Electrónica.

3. MATERIAS OPTATIVAS

Créditos totales para optativas

por ciclo

por curso

Denominación	Créditos anuales			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento
	To- tales	Teó- ricos	Prác- ticos		
				<u>OTRAS OPTATIVAS DE 2º Ciclo</u>	
COMPLEMENTOS DE MATE- MATICAS II	18	13,5	4,5	Complementos matemáticos para las tecnologías de la información diversificados de acuerdo con las distintas áreas de especialización.	Ciencia de Computación e Inteligencia Artificial. Matemática Aplicada
ECONOMIA, SOCIOLOGIA Y TECNICAS DE COMUNICA- CION HUMANA	42	31,5	10,5	Temas relacionados con los aspectos económicos, históricos, sociales y humanos de la evolución tecnológica. Comunicación oral y escrita en el ámbito profesional. Expresión multilingüe. Organización y gestión de la producción en un mercado global.	Arquitectura y Tecnología de Computadores. Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial. Expresión Gráfica. Filología Inglesa. Física Aplicada. Ingeniería de Sistemas y Automática. Ingeniería Eléctrica. Ingeniería Química. Ingeniería Telemática. Matemática Aplicada. Organización de Empresas. Química-Física. Tecnología Electrónica. Teoría de la Señal y las Comunicaciones.
CIENCIA, TECNOLOGIA E INGENIERIA	42	31,5	10,5	Temas relacionados con los avances científicos y tecnológicos y su impacto en la ingeniería: aspectos interdisciplinarios de la tecnología. Tecnologías emergentes. Impacto medioambiental. Seguridad en el trabajo.	Arquitectura y Tecnología de Computadores. Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial. Expresión Gráfica. Física Aplicada. Ingeniería de Sistemas y Automática. Ingeniería Eléctrica. Ingeniería Química. Ingeniería Telemática. Matemática Aplicada. Organización de Empresas. Química-Física. Tecnología Electrónica. Teoría de la Señal y las Comunicaciones.

UNIVERSIDAD: **POLITECNICA DE MADRID**

**I. ESTRUCTURA GENERAL DEL PLAN DE ESTUDIOS**

1. PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTE A LA OBTENCION DEL TITULO OFICIAL DE **INGENIERO DE TELECOMUNICACION**

2. ENSEÑANZAS DE **1ª y 2ª** CICLO

3. CENTRO UNIVERSITARIO RESPONSABLE DE LA ORGANIZACION DEL PLAN DE ESTUDIOS

**ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE TELECOMUNICACION**

4. CARGA LECTIVA GLOBAL **373,5** CREDITOS

**Distribución de los créditos**

CICLO	CURSO	MATERIAS TRONCALES	MATERIAS OBLIGATORIAS	MATERIAS OPTATIVAS	CREDITOS LIBRE CONFIGURACION (5)	TRABAJO FIN DE CARRERA	TOTALES (*)
I CICLO	1º	45.-	18.-	18	22		69.- (*)
	2º	42.-	19,5				75,5 (*)
	3º	34,5	19,5				74.- (*)
II CICLO	4º	64,5	-	42	15	8	76,5 (*)
	5º	19,5	6,0				78,5 (*)

(\*) Valores estimados. La distribución real será función de las asignaturas optativas y de libre elección efectivamente cursadas por el alumno.

5. SE EXIGE TRABAJO O PROYECTO FIN DE CARRERA, O EXAMEN O PRUEBA GENERAL. NECESARIA PARA OBTENER EL TITULO **SI** (6): PROYECTO FIN DE CARRERA

6. **SI** SE OTORGAN, POR EQUIVALENCIA, CREDITOS A:

- (7)  PRACTICAS EN EMPRESAS, INSTITUCIONES PUBLICAS O PRIVADAS, ETC.
- TRABAJOS ACADEMICAMENTE DIRIGIDOS E INTEGRADOS EN EL PLAN DE ESTUDIOS
- ESTUDIOS REALIZADOS EN EL MARCO DE CONVENIOS INTERNACIONALES SUSCRITOS POR LA UNIVERSIDAD
- OTRAS ACTIVIDADES

- EXPRESION, EN SU CASO, DE LOS CREDITOS OTORGADOS: ≤ 18 CREDITOS

- EXPRESION DEL REFERENTE DE LA EQUIVALENCIA: Optativas (máximo 10 créditos) y libres. Ver Pág. 6 de este Anexo 3.

7. AÑOS ACADEMICOS EN QUE SE ESTRUCTURA EL PLAN, POR CICLOS:

- 1º CICLO **3** AÑOS

- 2º CICLO **2** AÑOS

8. DISTRIBUCION DE LA CARGA LECTIVA GLOBAL POR AÑO ACADEMICO (\*)

AÑO ACADEMICO	TOTAL	TEORICOS	PRACTICOS/CLINICOS
1º	69.-	45.-	24.-
2º	75,5	45.-	30,5
3º	74.-	42,5	31,5
4º	76,5	45.-	31,5
5º	78,5	38.-	40,5

(\*) Todos los valores de la Tabla son estimados. La distribución real será función de las asignaturas optativas y de libre elección efectivamente cursadas por el alumno.

1. La Universidad deberá referirse necesariamente a los siguientes extremos:

- a) Régimen de acceso al 2º ciclo. Aplicable sólo al caso de enseñanzas de 2º ciclo o al 2º ciclo de enseñanzas de 1º y 2º ciclo, teniendo en cuenta lo dispuesto en los artículos 5º y 8º 2 del R.D. 1497/87.
- b) Determinación, en su caso, de la ordenación temporal en el aprendizaje, fijando secuencias entre materias o asignaturas o entre conjuntos de ellas (artículo 9º, 1 R.D. 1497/87).
- c) Periodo de escolaridad mínimo, en su caso (artículo 9º, 2, 4º R.D. 1497/87).
- d) En su caso, mecanismos de convalidación y/o adaptación al nuevo plan de estudios para los alumnos que vinieran cursando el plan antiguo (artículo 11 R.D. 1497/87).

2. Cuadro de asignación de la docencia de las materias troncales a áreas de conocimiento. Se cumplimentará en el supuesto a) de la Nota (5) del Anexo 2-A.

3. La Universidad podrá añadir las aclaraciones que estime oportunas para acreditar el ajuste del plan de estudios a las previsiones del R.D. de directrices generales propias del título de que se trate (en especial, en lo que se refiere a la incorporación al mismo de las materias y contenidos troncales y de los créditos y áreas de conocimiento correspondientes según lo dispuesto en dicho R.D.), así como especificar cualquier decisión o criterio sobre la organización de su plan de estudios que estime relevante. En todo caso, estas especificaciones no constituyen objeto de homologación por el Consejo de Universidades.

CONTENIDO

- 1. Régimen de acceso al 2º ciclo
- 2. Ordenación temporal en el aprendizaje
- 3. Período de escolaridad mínimo
- 4. Mecanismos de convalidación y adaptación al nuevo plan de estudios
- 5. Carga lectiva
- 6. Materias optativas
- 7. Créditos por equivalencia
- 8. Proyecto Fin de Carrera
- 9. Asignaturas con créditos sin docencia
- 10. Créditos de libre configuración

1. REGIMEN DE ACCESO AL 2º CICLO

Además de quienes hayan cursado el primer ciclo de estas enseñanzas, podrán cursar el segundo quienes cumplan las exigencias de titulación o superación de estudios previos del primer ciclo y complementos de formación requeridos, ajustándose a lo dispuesto en los RR.DD. 1497/1987 (de directrices generales comunes), 1421/1991 (de directrices generales propias) y demás normas dictadas en su desarrollo.

Los estudiantes que accedan al segundo ciclo desde otras titulaciones de primer ciclo u otros primeros ciclos que lo tengan autorizado, con o sin complementos de formación, podrán ser requeridos a cursar hasta 21 créditos de materias obligatorias y optativas diferenciadas en función de los estudios previos realizados, a determinar por el propio Centro con el objetivo de lograr una homogeneización de los conocimientos de todos sus titulados. En todo caso, lo anterior no supondrá un incremento de créditos respecto al total de los requeridos por el Plan.

2. ORDENACION TEMPORAL EN EL APRENDIZAJE

La enseñanza de las asignaturas de este Plan se ha organizado en cursos y cuatrimestres y su programación secuencial es necesaria para que cada asignatura se curse con la formación previa adecuada. Por consiguiente, el estudiante que progrese normalmente deberá seguir la ordenación temporal en el aprendizaje que dicha programación establece.

En todo caso, el estudiante deberá tener en cuenta las recomendaciones de matrícula que haga el Centro, que incluyen el siguiente requisito global: Para cursar cualquier asignatura troncal u obligatoria y las asignaturas optativas de especialidad que se designen, se tendrán que cursar en el mismo año académico todas las asignaturas troncales y obligatorias de los cursos anteriores que no tenga aprobadas.

Junto con las consideraciones generales anteriores y con la finalidad de racionalizar y optimizar tanto el esfuerzo de los estudiantes como los recursos docentes, se irá avanzando en la realización de los estudios en función de las asignaturas que se vayan aprobando de los cursos anteriores. Para ello se establece que el número máximo de créditos que puede cursarse en el mismo año académico será de 105.

Las asignaturas libres y las optativas que no estén organizadas en cursos y cuatrimestres podrán cursarse en cualquier momento. De todas maneras, el Centro podrá hacer recomendaciones al respecto y, en todo caso, podrá favorecer una determinada secuenciación de asignaturas por razones organizativas.

En todo caso, corresponde al Centro la aprobación del plan de matrícula de cada alumno que, solo excepcionalmente, podrá apartarse de las normas anteriores.

### 3. PERIODO DE ESCOLARIDAD MINIMO

Se establece un periodo de escolaridad mínimo de 5 años. Excepcionalmente, la Escuela podrá autorizar un periodo mas reducido a solicitud del estudiante y bajo la supervisión de un profesor-tutor.

### 4. MECANISMOS DE CONVALIDACION Y ADAPTACION AL NUEVO PLAN DE ESTUDIOS

El Centro elaborará un mecanismo de adaptación al presente Plan de Estudios para los estudiantes de planes anteriores, de acuerdo con los siguientes criterios de convalidación: a) La carga lectiva total que le reste para finalizar sus estudios a un alumno que se incorpora al nuevo plan no debe ser superior a la que le restaría si continuase en su plan actual. b) Las convalidaciones por asignaturas han de basarse fundamentalmente en la equivalencia de contenidos.

### 5. CARGA LECTIVA

Los contenidos del presente Plan de Estudios están definidos para ser impartidos en periodos de 15 semanas lectivas de duración, denominados cuatrimestres, en este documento. El Plan de Estudios tiene una duración total de 10 cuatrimestres distribuidos en un Primer Ciclo de tres cursos de dos cuatrimestres cada uno y un Segundo Ciclo de dos cursos de dos cuatrimestres cada uno.

### 6. MATERIAS OPTATIVAS

La oferta de optativas se hace por materias. La Escuela decidirá las asignaturas optativas que se impartirán en cada curso académico de acuerdo con sus disponibilidades docentes (medios y profesorado de los departamentos), las necesidades sociales y su demanda por los estudiantes (pudiendo fijar, con este fin, el número mínimo de alumnos necesario para que se imparta una asignatura).

#### 6.1 Materias optativas de 1º Ciclo

Para completar su primer ciclo de estudios el estudiante deberá obtener 18 créditos de materias optativas de carácter básico y generalista que tengan por objeto complementar la formación científica o la formación tecnológica del ámbito de la ingeniería no cubierto por la formación característica de la titulación. El alumno elegirá las asignaturas entre las que el Centro ofrezca con este fin.

#### 6.2 Materias optativas de 2º Ciclo: Areas de Especialización e Intensificación

Para completar su segundo ciclo de estudios el estudiante deberá obtener 42 créditos de materias optativas de los cuales 12, al menos, deben ser de enseñanza de laboratorio. El alumno elegirá las asignaturas entre las que el Centro ofrezca con este fin y de acuerdo con las normas establecidas para ello.

La oferta de asignaturas optativas de 2º Ciclo está organizada en tres áreas de especialidad: Comunicaciones, Electrónica y Telemática. Dentro de cada área de especialidad algunas asignaturas están organizadas, a su vez, en intensificaciones. Se incluyen además las intensificaciones en Bioingeniería, Control y Gestión de la Tecnología, que pueden cursarse en todas las áreas de especialidad.

Dentro de cada área de especialidad el alumno deberá cursar todas las asignaturas obligatorias del área y todas las asignaturas de una intensificación. El resto, hasta completar los 42 créditos, se podrán obtener cursando asignaturas de las ofertadas con este fin.

Excepcionalmente y bajo la dirección de un profesor-tutor, un alumno podrá cursar las asignaturas optativas de segundo ciclo de acuerdo con una organización propia, siempre que le sea previamente aprobada por el Centro.

### 7. CREDITOS POR EQUIVALENCIA

#### 7.1 Prácticas en empresas

El estudiante podrá obtener un máximo de 18 créditos por prácticas realizadas en empresas o laboratorios de I+D de la Universidad.

Cada crédito corresponderá a 30 horas de actividad. Los créditos otorgados serán de materias optativas (máximo de 10 créditos) y/o de libre elección.

La forma de supervisión académica de la actividad, de su evaluación final (que requerirá la presentación de una memoria) y del reconocimiento de los créditos, será regulada por la Escuela.

#### 7.2 Estudios realizados en el marco de convenios suscritos por la Universidad

El estudiante podrá obtener hasta 18 créditos por estudios realizados en otras Instituciones, en el marco de convenios suscritos por la Universidad. Los créditos otorgados serán de materias optativas (máximo de 10 créditos) y/o de libre elección.

En el caso de convenir con otras Universidades (nacionales o extranjeras) convalidaciones recíprocas o la doble titulación, se estará a lo establecido por el correspondiente convenio.

En ambos casos, la Escuela regulará la supervisión académica de estas actividades y la forma de reconocimiento de los créditos.

### 7.3 Otras actividades

Se otorgarán hasta 3 créditos de libre elección por la participación del estudiante en seminarios, cursos y otras actividades reconocidas a tal efecto por el Centro.

## 8. PROYECTO FIN DE CARRERA

Para obtener el título se tendrá que realizar un Proyecto Fin de Carrera (PFC), al que se le han asignado 8 créditos.

El PFC también se podrá realizar en el marco de una empresa bajo la supervisión de un profesor de la Escuela.

Para poder someter a evaluación el PFC el alumno deberá haber obtenido todos los créditos previos necesarios para completar la carrera.

## 9. ASIGNATURAS CON CREDITOS SIN DOCENCIA

Los créditos correspondientes a las asignaturas obligatorias de inglés del primer ciclo podrán obtenerse también mediante la superación de una prueba realizada por el Centro o mediante la acreditación de títulos de conocimiento de la lengua inglesa que la Escuela considere homologables.

## 10. CREDITOS DE LIBRE CONFIGURACION

El alumno deberá obtener 22 créditos en primer ciclo y 15 en segundo ciclo (lo que representa el 10 % del total) de materias de su libre elección entre aquellas que oferte la Universidad, en general, y la Escuela, en particular, que decidirá cada año que asignaturas de su plan de estudio serán ofertadas a los alumnos para su libre elección.

No obstante la oferta anterior, este plan trata de fomentar que el alumno utilice sus créditos de libre configuración para obtener una formación complementaria en materias o actividades docentes cuyo contenido no sea idéntico o similar al de las materias propias de la titulación. Particularmente recomienda que el alumno obtenga créditos en materias de contenido humanístico y social, en conocimiento de idiomas extranjeros, en materias que tengan como objetivo la ciencia y la tecnología en sus aspectos históricos, sociológicos y epistemológicos.

A este fin, este plan incluye una oferta de materias optativas propias destinada a la libre configuración del curriculum del alumno en distintos ámbitos del conocimiento. Estas materias son: "Economía, Sociología y Técnicas de Comunicación Humana" y "Ciencia, Tecnología e Ingeniería". La Escuela decidirá cada año académico que asignaturas desarrolla de estas materias, bien sea con sus propios medios y profesorado o mediante convenios con otros Centros.