



CONSEJO
DE
UNIVERSIDADES

REFORMA DE LAS ENSEÑANZAS UNIVERSITARIAS

TITULO: **INGENIERO DE TELECOMUNICACION**

PROPUESTAS ALTERNATIVAS, OBSERVACIONES
Y SUGERENCIAS FORMULADAS AL
INFORME TECNICO DURANTE EL PERIODO DE
INFORMACION Y DEBATE PUBLICOS.

CONSEJO DE UNIVERSIDADES
Secretaría General
1989

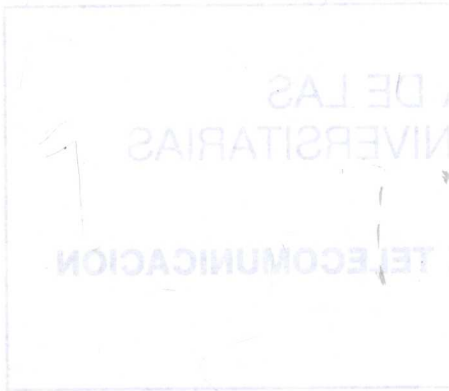
~~05/60(58)~~

REFORMA DE LAS
ENSEÑANZAS UNIVERSITARIAS

TÍTULO: INGENIERO DE TELECOMUNICACION

CONSEJO DE UNIVERSIDADES
Política General
1981

279640



Ministerio de Educación y Ciencia.
Consejo de Universidades.
NIPO: 176-88-014-7.

Depósito Legal: M. 22976-1989
Imprime: Regleta, S. A.

INDICE

PAG.

I PROPUESTA REMITIDA POR EL CONSEJO DE UNIVERSIDADES (MODELO A1) 9

II PROPUESTAS ALTERNATIVAS, OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS 19

1. PROPUESTAS ALTERNATIVAS (MODELO A2) 21

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE TELECOMUNICACION

La Junta de Escuela de la E.T.S.I. de Telecomunicación de la Universidad Politécnica de Madrid

La Dirección de Estudios de Ingeniería Técnica de Telecomunicación de la Universidad de Cantabria

La Dirección de la E.T.S.I. Industriales y de Telecomunicación de la Universidad del País Vasco

La Comisión Permanente de la Junta de Escuela de la Escuela Universitaria Politécnica de Vilanova i la Geltrú de la Universidad Politécnica de Cataluña

La Junta de Escuela de la E.T.S.I. de Telecomunicación de la Universidad de Santiago de Compostela

La Junta de Escuela de la E.U.I.T. de Telecomunicación de la Universidad Politécnica de Canarias

La Junta de Escuela de la E.U.I.T. de Telecomunicación de Alcalá de Henares

El Consejo de Dirección de la E.U.I.T. de Telecomunicación de La Salle Bonanova de la Universidad Politécnica de Cataluña

La Junta de Escuela de la E.U.I.T. de Telecomunicación de la Universidad Politécnica de Madrid

E.T.S. de Ingenieros de Telecomunicación de Vigo

Universidad de Alcalá de Henares 25

DEPARTAMENTO DE ELECTRONICA (17 firmas)

Universidad de Cantabria

DEPARTAMENTO DE ELECTRONICA Y TECNOLOGIA ELECTRONICA (6 firmas)

Universidad de Cantabria

GRUPO DE ELECTROMAGNETISMO (13 firmas)

Universidad de Sevilla

COLECTIVO DE ALUMNOS DE INGENIEROS TECNICOS DE TELECOMUNICACIONES

Universidad de Cantabria 33

Por acuerdo del Pleno del Consejo de Universidades (28 de febrero de 1987), éste no aprobaría ninguna directriz propia de título, sin que el dictamen correspondiente hubiera sido sometido a debate e información pública, por todos los sectores interesados.

Finalizado el período de información pública, y de conformidad con los acuerdos del Pleno, se ha procedido, por los servicios de la Secretaría General del Consejo de Universidades, a la compilación de las propuestas, observaciones y sugerencias formuladas durante el período de información pública al título de Ingeniero de Telecomunicación, compilación que se contiene en el presente volumen.

Con objeto de facilitar su estudio y análisis, éstas se han sistematizado de acuerdo con el siguiente esquema:

a) Propuestas alternativas, formuladas en el documento normalizado A2. Se acompaña documento normalizado B cuando éste es complementario y aclaratorio de la propuesta formulada en el modelo A2.

b) Enmiendas y observaciones a aspectos parciales de la propuesta, formuladas en el documento B.

c) Otras observaciones, comentarios y sugerencias, que no han sido formuladas en impresos normalizados.

Las observaciones antes reseñadas se han ordenado dentro de cada grupo alfabéticamente, con la siguiente estructura:

- A. Universidades:** Públicas
De la Iglesia
- B. Centros.**
- C. Administraciones e Instituciones públicas.**
- D. Colegios Profesionales.**
- E. Otras Instituciones y Asociaciones.**
- F. Particulares:** Individuales
Colectivamente

Elisa Pérez Vera.
Secretaria General del Consejo
de Universidades.

CONSEJO DE UNIVERSIDADES
PROPUESTA REMITIDA POR EL CONSEJO
DE UNIVERSIDADES A INFORMACION Y
DEBATE PUBLICOS

A1

CONSEJO DE UNIVERSIDADES

PONENCIA DE REFORMA DE ENSEÑANZAS

TITULO DE INGENIERO DE TELECOMUNICACION

Con objeto de dar cumplimiento a lo acordado por el Pleno del Consejo de Universidades en relación con el actual proceso de reforma de las enseñanzas universitarias, la Ponencia de Reforma de las mismas tiene el gusto de remitirle el informe técnico realizado por el Grupo de Trabajo para la elaboración de las directrices generales propias del Título de Ingeniero de Telecomunicación.

A efectos de proporcionar una información normalizada que facilite su comprensión y manejo por todas las personas e Instituciones que deben participar en el debate público, que necesariamente debe anteceder al proceso de toma de decisiones, se ha realizado una labor de síntesis sobre el referido Informe.

En este sentido ha de reiterarse que el valor de este documento no es otro que el meramente informativo. Su finalidad es la de contribuir a enriquecer y estructurar el debate facilitando la formación de las opiniones de todos los implicados en este importante proceso de reforma. Por ello, los debates y consiguientes propuestas y sugerencias que, en su caso, puedan realizarse no tienen por qué limitarse al contenido de dicho informe. El propósito del Consejo de Universidades es conocer cuál sea la propuesta concreta de esa Institución y de los diversos grupos y colectivos que la integran.

En consecuencia, junto al ejemplar normalizado que contiene esquemáticamente el informe técnico del Grupo de Trabajo (documento A-1) se han remitido otros dos documentos que, una vez cumplimentados, permitirán un conocimiento claro y preciso del parecer de la comunidad académica y extra-académica, a saber:

— Uno, (documento A-2), idéntico, al que contiene el informe del Grupo de Trabajo, en el que se podrá realizar una propuesta íntegra respecto a la directriz general propia del Título de referencia.

— Y otro, (documento B), en el que podrá realizar, si lo estima conveniente, cuantas observaciones y sugerencias parciales le merezca el informe del Grupo de Trabajo.

Por otra parte, se remite también documentación adicional que puede ser de utilidad, en el bien entendido de que no se ha querido facilitar otra más pormenorizada que, inevitablemente, resultaría parcial e incompleta, para evitar cualquier posible sesgo del debate.

En relación al contenido del informe técnico del Grupo de Trabajo, es conveniente tener en cuenta que no se trata en absoluto de elaborar

un plan de estudios lo que, como se sabe, es competencia exclusiva de cada Universidad, sino de definir el marco que permita y haga compatibles, de una parte, el mínimo de homogeneidad que deben tener las titulaciones oficiales con validez profesional en todo el territorio nacional, y de otra, el legítimo ejercicio de la autonomía de las Universidades.

Por ello, debe evitarse un excesivo grado de pormenorización al elaborar las directrices generales propias del título; se trata de garantizar unos mínimos contenidos científicos, técnicos o artísticos, vinculados de manera flexible a las áreas de conocimiento, para respetar las competencias de las Universidades, tanto en lo relativo a la libre configuración de asignaturas en planes de estudio como al contenido de las áreas y la adscripción de profesores a las mismas.

Como puede verse, la estructura de las enseñanzas se ha ordenado por ciclos y en razón a la carga lectiva de cada uno, expresada en créditos, lo que lleva a estimar el concepto de año o curso académico como la unidad convencional en la que un estudiante puede cursar unas determinadas enseñanzas, según criterios de normalidad.

Una vez haya concretado las observaciones y propuestas, se remitirán a la Ponencia de Reforma de Enseñanzas Universitarias del Consejo de Universidades, para lo cual dispone de cuatro meses a contar desde el momento de la recepción de estos documentos, teniendo en cuenta que a estos efectos no se computarán los meses de junio a septiembre, ambos inclusive, para facilitar la participación de todos los interesados.

De esta manera, en un plazo razonable podrá disponerse de la opinión de cuantas personas e Instituciones deseen realizar aportaciones. Una vez obtenida esta información, será sistematizada, editada y remitida en su totalidad a las distintas Instituciones para su examen y consideración, facilitando así el ulterior proceso de toma de decisiones.

Será entonces el momento de arbitrar procedimientos representativos y eficaces de evaluación y síntesis de la documentación obtenida que garanticen su adecuada valoración, y elevar al Pleno del Consejo de Universidades propuestas concretas de directrices.

Por supuesto, las Universidades no verán limitada su participación a realizar propuestas y observaciones sólo sobre las enseñanzas que imparten en la actualidad, sino que podrán extender el debate y emitir sus sugerencias respecto de todas las titulaciones universitarias, afecten o no a sus actuales Centros.

Cualquier duda o aclaración ulterior podrá solucionarla llamando al teléfono (91) 244 49 74, de la Vicesecretaría de Coordinación Académica del Consejo de Universidades.

La Ponencia de Reforma de las Enseñanzas Universitarias quiere agradecer a todas las personas e Instituciones su participación y colaboración en este proceso, al objeto de conseguir, con las naturales dificultades inherentes a ello, propuestas de directrices propias que, representando al tiempo el máximo consenso de la comunidad académica y extra-académica, redunden en una radical mejora de la calidad de las enseñanzas que imparte la Universidad española.

En todo caso, y recogiendo el espíritu del Pleno del Consejo de Universidades, debe hacerse finalmente una llamada a la serenidad, para que estos y los ulteriores informes que se remitan sean analizados con el máximo rigor crítico, pero también con la máxima generosidad personal, anteponiendo en todo momento el interés general de la Universidad y la sociedad española a todo interés particular o de grupo.

LA PONENCIA DE REFORMA DE ENSEÑANZAS UNIVERSITARIAS

9 de abril de 1987

DURACION ESTIMADA DE LAS ENSEÑANZAS		CARGA LECTIVA TOTAL	
Mínimo	150 créditos	Mínimo	150 créditos
Máximo	180 créditos	Máximo	180 créditos

A1

**CONSEJO DE UNIVERSIDADES
PONENCIA DE REFORMA DE ENSEÑANZAS (1)**

TITULO DE

INGENIERO DE TELECOMUNICACION

Estructuras de las enseñanzas

- de 1.º ciclo y título terminal _____
- de 1.º ciclo (con título terminal) y 2.º ciclo _____
- de 1.º ciclo (sin título terminal) y 2.º ciclo _____
- de sólo segundo ciclo _____

PERFIL DE LAS ENSEÑANZAS

Apoyándose en los estudios de primer ciclo, conducente al título de Diplomado en Tecnologías de la Información (2), las enseñanzas de segundo ciclo van encaminadas a formar un titulado con capacidades de análisis, diseño, proyecto y gestión en Tecnologías de la Información (Electrónica, Informática y Telecomunicaciones), especialmente en terrenos de carácter fronterizo o mixto entre dos o más de los componentes de ámbito. Dispondrá también este titulado de la preparación precisa para la percepción de las influencias y efectos mútuos de los desarrollos en estos ámbitos.

DURACION ESTIMADA DE LAS ENSEÑANZAS

2 años

TOTAL CARGA LECTIVA

Mínimo

120 créditos

Máximo

180 créditos

(1) La Ponencia, visto el informe del Grupo de Trabajo y previa consulta a su Presidente, ha resuelto remitir a información pública el presente documento.
(2) Véase el informe técnico correspondiente a esta titulación.

A1

Título de Ingeniero de Telecomunicación

MATERIAS TRONCALES

Total de carga
lectiva troncal

64 créditos

% sobre el máximo
de carga total

35

RELACION DE MATERIAS TRONCALES (por orden alfabético)	Créditos			AREAS DE CONOCIMIENTO
	Teóricos	Prácticos	Total	
Componentes, dispositivos electrónicos y microelectrónicos. Diseño mediante herramientas software de circuitos (integrados) y sistemas. Instrumentación electrónica. Microprocesadores y sistemas especiales para tratamiento de la información y comunicaciones.	6	3	9	— Tecnología Electrónica.
Informática. Informática distribuida. Ingeniería Software. Arquitecturas paralelo y máquinas espaciales. Gestión de la información.	3	3	6	— Arquitectura y Tecnología de Computadores — Ingeniería Telemática — Lenguajes y Sistemas Informáticos
Organización de Empresas y Servicios. Ofimática. Aspectos económicos, financieros, administrativos, legales, técnicos y tecnológicos para la planificación y dirección de empresas y proyectos de Tecnologías de la Información.	3	1	4	— Organización de Empresas
Técnicas y Sistemas digitales. Sub-sistemas combinacionales y secuenciales, lógica programada y microprocesadores (estructura, funcionamiento, programación e interconexión).	10	6	16	— Tecnología Electrónica

A1

Título de Ingeniero de Telecomunicación

RELACION DE MATERIAS TRONCALES (por orden alfabético)	Créditos			AREAS DE CONOCIMIENTO
	Teóricos	Prácticos	Total	
<p>Telecomunicaciones. Nuevos servicios y nuevas tecnologías para la transmisión de la información. Desarrollo y planificación de sistemas y redes de información. Radiocomunicaciones y radiolocalización.</p>	8	4	12	<ul style="list-style-type: none"> — Ingeniería Telemática — Teoría de la Señal y Comunicaciones
<p>Telemática. Redes telemáticas: tráfico. Teoría de Colas. Conmutación. Conmutación espacial temporal.</p>	6	2	8	<ul style="list-style-type: none"> — Ingeniería Telemática
<p>Tratamiento digital de la información. Información, ruido y distorsión. Codificación, reconocimiento y mejora de voz e imagen. Tratamiento digital en sistemas de comunicaciones.</p> <p>Se accederá a los estudios de segundo ciclo conducentes al título de Ingeniero de Telecomunicación:</p> <p>a) Directamente y sin complementos de formación, desde el título de Diplomado en Tecnologías de la Información (1).</p> <p>b) Desde las titulaciones de Ingeniero Técnico en Imagen y Sonido; en Telemática; en Telecomunicación; y en Electrónica, así como desde los estudios de primer ciclo del campo de la Física, Matemáticas y otras ingenierías, cursando como complementos de formación, las materias troncales de la Diplomatura en Tecnologías de la información no superadas previamente.</p>	6	3	9	<ul style="list-style-type: none"> — Teoría de la Señal y Comunicaciones

(1) Vid. el informe técnico correspondiente a esta titulación.

II
**PROPUESTAS ALTERNATIVAS, OBSERVACIONES
Y SUGERENCIAS**

INDICE

PAG.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE TELECOMUNICACION

La Junta de Escuela de la E.T.S.I. de Telecomunicación de la Universidad Politécnica de Madrid	
La Dirección de Estudios de Ingeniería Técnica de Telecomunicación de la Universidad de Cantabria	
La Dirección de la E.T.S.I. Industriales y de Telecomunicación de la Universidad del País Vasco	
La Comisión Permanente de la Junta de Escuela de la Escuela Universitaria Politécnica de Vilanova i la Geltrú de la Universidad Politécnica de Cataluña	
La Junta de Escuela de la E.T.S.I. de Telecomunicación de la Universidad de Santiago de Compostela	
La Junta de Escuela de la E.U.I.T. de Telecomunicación de la Universidad Politécnica de Canarias	
La Junta de Escuela de la E.U.I.T. de Telecomunicación de Alcalá de Henares	
El Consejo de Dirección de la E.U.I.T. de Telecomunicación de La Salle Bonanova de la Universidad Politécnica de Cataluña	
La Junta de Escuela de la E.U.I.T. de Telecomunicación de la Universidad Politécnica de Madrid	
E.T.S. de Ingenieros de Telecomunicación de Vigo	
Universidad de Alcalá de Henares	25

DEPARTAMENTO DE ELECTRONICA (17 firmas)

Universidad de Cantabria

DEPARTAMENTO DE ELECTRONICA Y TECNOLOGIA

ELECTRONICA (6 firmas)

Universidad de Cantabria

GRUPO DE ELECTROMAGNETISMO (13 firmas)

Universidad de Sevilla

COLECTIVO DE ALUMNOS DE INGENIEROS TECNICOS

DE TELECOMUNICACIONES

Universidad de Cantabria 33

DEPARTAMENTO DE FISICA APLICADA

Universidad de Murcia 41

DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE INGENIERIA

Universidad Politécnica de Cataluña 49

VI REUNION DE ESCUELAS TECNICAS DEL ESTADO ESPAÑOL ... 53

	<u>PAG.</u>
DEPARTAMENTO DE FISICA APLICADA Universidad de Murcia	41
DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE INGENIERIA Universidad Politécnica de Cataluña	49
VI REUNION DE ESCUELAS TECNICAS DEL ESTADO ESPAÑOL ...	53
2. OBSERVACIONES PARCIALES (MODELO B)	57
DEPARTAMENTO DE FISICA APLICADA A LAS TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION Universidad Politécnica de Madrid No consta firma	61
DECANO DE LA FACULTAD DE INFORMATICA. UNIVERSIDAD DE LAS ISLAS* BALEARES Decano de la Facultad de Informática. Univ. Politécnica de Cataluña D. Juan A. de la Puente Alfaro	63
D. PEDRO ALBERTOS Jornadas de Ingeniería de Sistemas y Automática 97 firmas más	65
D. Fernando López	67
3. OBSERVACIONES, SUGERENCIAS Y COMENTARIOS	71
SECCION DEPARTAMENTAL DE ELECTRONICA FISICA Universidad Politécnica de Madrid	75
1.ª REUNION DE ESCUELAS TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE TELECOMUNICACION	77

**COLEGIO OFICIAL DE
INGENIEROS DE
TELECOMUNICACION**
La Junta de Escuela de la
E.T.S.I. de Telecomunicación
de la Universidad Politécnica
de Madrid

**La Dirección de Estudios de
Ingeniería Técnica de
Telecomunicación de la
Universidad de Cantabria**

**La Dirección de la E.T.S.I.
Industriales y de
Telecomunicación de la
Universidad del País Vasco**

**La Comisión Permanente de
la Junta de Escuela de la
Escuela Universitaria
Politécnica de Vilanova i la
Geltrú de la Universidad
Politécnica de Cataluña**

**La Junta de Escuela de la
E.T.S.I. de Telecomunicación
de la Universidad de
Santiago de Compostela**

**La Junta de Escuela de la
E.U.I.T. de Telecomunicación
de la Universidad Politécnica
de Canarias**

**La Junta de Escuela de la
E.U.I.T. de Telecomunicación
de Alcalá de Henares**

**El Consejo de Dirección de
la E.U.I.T. de
Telecomunicación de La
Salle Bonanova de la
Universidad Politécnica de
Cataluña**

**La Junta de Escuela de la
E.U.I.T. de Telecomunicación
de la Universidad Politécnica
de Madrid**

**E.T.S. de Ingenieros de
Telecomunicación de Vigo**

**Universidad de Alcalá de
Henares**

A2

PROPUESTA QUE SE REMITE AL CONSEJO DE UNIVERSIDADES (1)

TITULO DE

INGENIERO DE TELECOMUNICACIONES

Estructuras de las enseñanzas

- de 1.º ciclo y título terminal _____
- de 1.º ciclo (con título terminal) y 2.º ciclo _____
- de 1.º ciclo (sin título terminal) y 2.º ciclo _____
- de sólo segundo ciclo _____

PERFIL DE LAS ENSEÑANZAS

Las enseñanzas tienen como objetivo formar un ingeniero con los conocimientos y capacidades generales precisas sobre sistemas y servicios de Telecomunicación, para su concepción, análisis, planificación, especificación, diseño y proyecto; enfatizando en el segundo ciclo los aspectos relacionados con subsistemas, elementos y medios. Disponiendo además el titulado de una formación genérica adicional en otras técnicas (Electrónica, Informática, Teoría de la Señal) que le habilitan para el trabajo en terrenos fronterizos entre ellas y le posibilitan las tareas de innovación y desarrollo industrial teniendo en cuenta todos los factores precisos.

DURACION ESTIMADA DE LAS ENSEÑANZAS

5 años

TOTAL CARGA LECTIVA

Mínimo

385 créditos

Máximo

450 créditos

(1) Remítase al Consejo de Universidades. Ciudad Universitaria s/n. 28040 MADRID, indicando la referencia «Ponencia de Reforma de Enseñanzas». En caso de que las páginas sean insuficientes utilíee páginas de otro A2.

MATERIAS TRONCALES

Total de carga lectiva troncal

168 créditos

% sobre el máximo de carga total

37

RELACION DE MATERIAS TRONCALES (por orden alfabético)	Créditos			AREAS DE CONOCIMIENTO
	Teóricos	Prácticos	Total	
PRIMER CICLO				
Arquitecturas de redes, sistemas y servicios. Arquitecturas y modelos de referencia. Sistemas y servicios portadores. Conmutación. Redes telefónicas, télex y de datos. Interfaces y protocolos. Terminales de usuario. Servicios terminales y de valor añadido.	9	3	12	— Ingeniería Telemática
Circuitos electrónicos. Circuitos electrónicos analógicos: amplificadores, sistemas realimentados, osciladores, fuentes de alimentación, subsistemas integrados analógicos. Circuitos electrónicos digitales: familias lógicas, subsistemas combinatoriales y secuenciales, interfaces analógico-digitales.	8	4	12	— Tecnología Electrónica — Electrónica
Circuitos y medios de transmisión. Fundamentos electromagnéticos de circuitos y medios de transmisión. Conceptos de propagación de ondas en el espacio libre y parámetros fundamentales. Aplicación a las líneas de transmisión. Análisis de circuitos eléctricos.	6	4	10	— Teoría de la Señal y Comunicaciones — Electromagnetismo
Desarrollo de programas. Ciclo de vida software. Sintaxis y semántica de lenguajes. Lenguajes imperativos. Prácticas de desarrollo de programas. Pruebas funcionales. Otros tipos de lenguajes.	3	3	6	— Ciencias de la Computación e IA — Arquitectura y Tecnología de Computadores — Ingeniería Telemática — Lenguajes y Sistemas informáticos

RELACION DE MATERIAS TRONCALES (por orden alfabético)	Créditos			AREAS DE CONOCIMIENTO
	Teóricos	Prácticos	Total	
Electrónica básica. Componentes y dispositivos electrónicos y fotónicos. Aplicación a circuitos básicos. Circuitos integrados.	6	4	10	— Tecnología Electrónica — Electrónica
Física. Fundamentos de mecánica y termodinámica. Introducción a la electricidad y el magnetismo. Acústica y Óptica.	5	3	8	— Física Aplicada
Fundamentos de ordenadores. Niveles de descripción. Unidades funcionales. Nivel de transferencia de registros. Interpretación de instrucciones. Microprogramación. Conceptos de E/S. Núcleos de sistemas operativos. Otros tipos de ordenadores.	3	1	4	— Ingeniería Telemática
Métodos matemáticos. Análisis vectorial. Complementos de variables complejas. Análisis de Fourier. Ecuaciones en derivadas parciales. Matemática discreta. Análisis numérico.	15	6	21	— Matemática Aplicada
Señales y sistemas de transmisión. Señales deterministas y aleatorias: información. Sistemas lineales. Dominios transformados. Transmisión de la información; comunicaciones analógicas. Fundamentos de detección y estimación estadística para comunicaciones. Introducción a los sistemas de transmisión: informaciones, medios y clases básicas de servicios.	12	6	18	— Teoría de la señal y Comunicaciones
Sistemas electrónicos digitales. Microprocesadores. Técnicas de entrada/salida. Familias de periféricos. Diseño de sistemas electrónicos basados en microprocesadores.	4	2	6	— Tecnología Electrónica

RELACION DE MATERIAS TRONCALES (por orden alfabético)	Créditos			AREAS DE CONOCIMIENTO
	Teóricos	Prácticos	Total	
<p>Transmisión de datos. Interfaces y control de periféricos. Comunicaciones digitales. Codificación y detección de información. Canales de accesos múltiples y multiplexación. Protocolos de enlace.</p> <p>SEGUNDO CICLO</p> <p>Arquitecturas de sistemas informáticos. Estructuras en niveles. Máquinas virtuales. Arquitecturas de ordenadores. Sistemas operativos. Núcleos en tiempo real.</p> <p>Comunicaciones ópticas. Componentes, medios de transmisión y técnicas utilizadas para las comunicaciones en bandas ópticas.</p> <p>Diseño de circuitos y sistemas electrónicos. Herramientas software para el diseño de circuitos integrados y sistemas electrónicos, circuitos híbridos, etc. Sistemas especiales para tratamiento de la información.</p> <p>Instrumentación electrónica. Circuitos y equipos electrónicos especiales. Aplicaciones a la electrónica y el control. Instrumentación electrónica avanzada.</p> <p>Normalización y política de telecomunicaciones. Políticas y servicios de normalización de circuitos y equipos terminales. Efectos del desarrollo tecnológico. Organismos de normalización en Telecomunicación. Las políticas nacional y comunitaria en normalización.</p>	4	2	6	— Ingeniería Telemática
	3	2	5	— Arquitectura y Tecnología de Computadores — Ingeniería Telemática
	3	1	4	— Tecnología Electrónica — Teoría de la Señal y Comunicaciones
	2	2	4	— Tecnología Electrónica
	3	1	4	— Tecnología Electrónica
	2	1	3	— Ingeniería Telemática — Teoría de la Señal y Comunicaciones

RELACION DE MATERIAS TRONCALES (por orden alfabético)	Créditos			AREAS DE CONOCIMIENTO
	Teóricos	Prácticos	Total	
Organización de empresas de telecomunicación. Aspectos económicos, financieros, administrativos y legales para la gestión, la dirección y la planificación de empresas del sector.	2	1	3	— Organización de Empresas
Radiación y Radiocomunicación. Sistemas de radiocomunicaciones: clases y características. Antenas y propagación. Electrónica de comunicaciones: elementos y subsistemas para emisión y recepción.	8	4	12	— Teoría de la Señal y Comunicaciones
Redes, sistemas y servicios de comunicaciones. Modelado y dimensionado de redes. Tecnologías de conmutación. Conmutación temporal y espacial. Codificación y cifrado de información. Redes de ordenadores. Redes de banda ancha. Planificación y gestión de redes y servicios.	5	2	7	— Ingeniería Telemática
Tratamiento digital de señales. Técnicas y algorítmicas para el tratamiento digital de señales. Aplicaciones en comunicaciones: tratamiento de voz e imagen, elementos y subsistemas basados en tratamiento de señal.	4	3	7	— Teoría de la señal y Comunicaciones
Transmisión por soporte físico. Elementos de ondas guiadas. Dispositivos y circuitos de alta frecuencia (activos y pasivos) para comunicaciones.	5	1	6	— Teoría de la señal y Comunicaciones — Tecnología Electrónica
TOTALES 2.º Ciclo	37	18	55	
1.º Ciclo	75	38	113	
TOTAL	112	56	168	

A2**Título de Ingeniero de Telecomunicación**

RELACION DE MATERIAS TRONCALES (por orden alfabético)	Créditos			AREAS DE CONOCIMIENTO
	Teóricos	Prácticos	Total	
<p>Accederán a los estudios de segundo ciclo conducentes al título de Ingeniero de Telecomunicación, además de aquellos que hayan completado el primer ciclo: a) directamente y sin complementos de formación quienes hayan completado el primer ciclo de Ingeniero Técnico de Telecomunicación aún sin estar en posesión del correspondiente título, y b) quienes hayan completado el primer ciclo de otros estudios de Ingeniería, así como quienes hayan superado el primer ciclo de los estudios del campo de la Física, las Matemáticas, etc., cursando como complementos de formación las materias troncales del primer ciclo, no superadas previamente, que sean necesarias para equipararse a quienes hayan completado el primer ciclo de Ingeniero de Telecomunicación o de Ingeniero Técnico de Telecomunicación.</p> <p>Para la obtención de este título, se requerirá la elaboración, presentación y aprobación de un Proyecto de Fin de Carrera. Sólo se podrá proceder a la presentación de dicho Proyecto, una vez completados todos los demás créditos conducentes a la titulación.</p>				

<p>4</p>	<p>OTRAS</p>
<p>Quienes hayan completado el primer ciclo de Ingeniero de Telecomunicación y deseen obtener el título de Ingeniero Técnico de Telecomunicación, Electrónica, Telemática y Sonido e Imágen, cursarán como complemento de formación las materias troncales de primer ciclo no superadas previamente correspondientes a los Títulos de Ingeniero Técnico en Telecomunicación, en Electrónica, en Telemática y Sonido e Imágen.</p>	

DEPARTAMENTO DE ELECTRONICA (17 firmas)

Universidad de Cantabria

DEPARTAMENTO DE ELECTRONICA Y TECNOLOGIA

ELECTRONICA (6 firmas)

Universidad de Cantabria

GRUPO DE ELECTROMAGNETISMO (13 firmas)

Universidad de Sevilla

**COLECTIVO DE ALUMNOS DE INGENIEROS TECNICOS
DE TELECOMUNICACIONES**

Universidad de Cantabria

A2

Título de Ingeniero de Telecomunicación

PROPUESTA QUE SE REMITE AL CONSEJO DE UNIVERSIDADES (1)

TITULO DE

INGENIERO DE TELECOMUNICACION

**Estructuras de
las enseñanzas**

- de 1.º ciclo y título terminal _____
- de 1.º ciclo (con título terminal) y 2.º ciclo _____
- de 1.º ciclo (sin título terminal) y 2.º ciclo _____
- de sólo segundo ciclo _____

PERFIL DE LAS ENSEÑANZAS

Partiendo del nivel establecido en el primer ciclo de estas enseñanzas y mediante la inclusión de herramientas formales adicionales (tratamiento de la señal, detección y estima, sistemas digitales complejos, electromagnetismo avanzado) precisas para profundizar en los aspectos ya conocidos de sistemas (transmisores, receptores, medios, información, tráfico, etc.) y servicios de Telecomunicación (de voz, de datos, etc.), se prepara al estudiante en la adquisición de capacidades de planificación global, desarrollo tecnológico y concepción y realización de procedimientos y esquemas avanzados.

**DURACION
ESTIMADA
DE LAS
ENSEÑANZAS**

2 años

**TOTAL
CARGA
LECTIVA**

Mínimo

120 créditos

Máximo

180 créditos

(1) Remítase al Consejo de Universidades, Ciudad Universitaria s/n. 28040 MADRID, indicando la referencia «Ponencia de Reforma de Enseñanzas». En caso de que las páginas sean insuficientes utilice páginas de otro A2.

MATERIAS TRONCALES

Total de carga lectiva troncal

46 créditos

% sobre el máximo de carga total

31

RELACION DE MATERIAS TRONCALES (por orden alfabético)	Créditos			AREAS DE CONOCIMIENTO
	Teóricos	Prácticos	Total	
Arquitectura de sistemas informáticos. Estructura de niveles. Máquinas virtuales. Arquitectura de ordenadores. Sistemas operativos. Núcleos en tiempo real.	3	2	5	— Arquitectura de Ordenadores — Ingeniería Telemática
Circuitos electrónicos de comunicaciones. Estudio avanzado de elementos, esquemas y conjuntos electrónicos usados en tratamiento, transmisión y recepción de señales. Herramientas software para el diseño de circuitos y sistemas electrónicos.	2	2	4	— Electrónica — Teoría de la Señal y Comunicaciones
Comunicaciones ópticas. Componentes, medios de transmisión y técnicas utilizadas para las comunicaciones en bandas ópticas.	3	1	4	— Tecnología Electrónica — Teoría de la Señal y Comunicaciones
Electromagnetismo. Análisis de ondas guiadas. Propagación. Antenas. Aplicaciones a comunicaciones electromagnéticas y ópticas.	3	1	4	— Electromagnetismo — Teoría de la Señal y Comunicaciones

A2

Título de Ingeniero de Telecomunicación

RELACION DE MATERIAS TRONCALES (por orden alfabético)	Créditos			AREAS DE CONOCIMIENTO
	Teóricos	Prácticos	Total	
Normalización y política de telecomunicaciones. Políticas y servicios de normalización de circuitos y equipos terminales. Efectos del desarrollo tecnológico. Organismos de normalización en Telecomunicación. Las políticas nacional y comunitaria en normalización.	2	1	3	— Ingeniería Telemática — Teoría de la Señal y Comunicaciones
Organización de empresas de telecomunicaciones. Aspectos económicos, financieros, administrativos y legales para la gestión, la dirección y la planificación de empresas del sector.	2	1	3	— Organización de empresas
Redes, sistemas y servicios de comunicaciones. Modelado y dimensionado de redes. Tecnologías de conmutación. Conmutación temporal y espacial. Codificación y cifrado de información. Redes de ordenadores. Redes de banda ancha. Planificación y gestión de redes y servicios.	5	3	8	— Ingeniería Telemática — Teoría de la Señal y Comunicaciones
Tecnologías de radiocomunicaciones. Estudio de los sistemas de radiocomunicación y de los sistemas de detección y clasificación vía radio (óptica, radar) con su caracterización, cálculo y diseño.	5	3	8	— Teoría de la Señal y Comunicaciones
Tratamiento y transmisión de señales. Técnicas y algorítmica de tratamiento, codificación y transmisión. Tratamiento digital de señales. Aplicaciones en comunicaciones: tratamiento de voz e imagen, elementos y subsistemas basados en tratamiento de señal.	5	2	7	— Teoría de la Señal y Comunicaciones

A2

Título de Ingeniero de Telecomunicación

RELACION DE MATERIAS TRONCALES (por orden alfabético)	Créditos			AREAS DE CONOCIMIENTO
	Teóricos	Prácticos	Total	
<p>Accederán a los estudios de segundo ciclo conducentes al título de Ingeniero de Telecomunicación, además de aquellos que hayan completado el primer ciclo: a) directamente y sin complementos de formación quienes hayan completado el primer ciclo de Ingeniero Técnico de Telecomunicación aún sin estar en posesión del correspondiente título, y b) quienes hayan completado el primer ciclo de otros estudios de Ingeniería, así como quienes hayan superado el primer ciclo de los estudios del campo de la Física, las Matemáticas, etc., cursando como complementos de formación las materias troncales del primer ciclo, no superadas previamente, que sean necesarias para equipararse a quienes hayan completado el primer ciclo de Ingeniero de Telecomunicación o de Ingeniero Técnico de Telecomunicación.</p> <p>Para la obtención de este título, se requerirá la elaboración, presentación y aprobación de un Proyecto de Fin de Carrera. Sólo se podrá proceder a la presentación de dicho Proyecto, una vez completados todos los demás créditos conducentes a la titulación.</p>				

B

Título de Ingeniero de Telecomunicación

OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS QUE SE REMITEN AL CONSEJO DE UNIVERSIDADES (1)

1	AL TITULO OFICIAL PROPUESTO Y A LA ESTRUCTURA DE LAS ENSEÑANZAS
	<p>Es correcto el título propuesto, así como la estructura cíclica de las enseñanzas.</p> <p>Parece conveniente que existan diferentes estructuras en esta titulación, algunas Escuelas Superiores podían impartir el primer ciclo (Ing. Técnico de Telecomunicación en EE.UU.). Sin necesidad de título terminal, a modo de Diplomatura, para tener acceso a este segundo ciclo de Ingeniero de Telecomunicación.</p> <p>Se propone, por consiguiente, la existencia de un primer ciclo como Diplomado en Telecomunicación, con troncales que se adjuntan.</p>
2	AL TOTAL DE CARGA LECTIVA DEL CONJUNTO DE LAS ENSEÑANZAS
	<p>Parece adecuado el total de carga lectiva y los límites máximo y mínimo establecidos.</p> <p>Máximo: en torno a 120 créditos.</p> <p>Mínimo: en torno a 18 créditos.</p>

(1) Remítase al Consejo de Universidades. Ciudad Universitaria s/n. 28040 MADRID, indicando la referencia «Ponencia de Reforma de Enseñanzas». En caso de que los recuadros sean insuficientes utilice hojas adjuntas.

3	A LAS MATERIAS TRONCALES
A	AL % DE TRONCALIDAD
	<p>El tanto por ciento de troncalidad establecido es suficiente, incluso excesivo si se pretende que existan titulaciones con matices y especialidades diferenciadas en cada Universidad.</p>
B	A LA RELACION DE MATERIAS TRONCALES
	<p>La relación de materias troncales no es acertada. Parece que la Ponencia ha recogido las troncales que el Grupo de Trabajo n.º 5 propuso para el título de Ingeniero en Tecnologías de la Información y no las de Ingeniero de Telecomunicación. La propuesta de Ingeniero en Tecnologías de la Información era una concepción de un ingeniero generalista en Electrónica, Telemática y Telecomunicación. Si esta titulación en Tecnologías de la Información no la acepta la Ponencia (como hizo, aun cuando la propuesta parecía correcta y responde a la demanda del mercado de trabajo) debe volverse a la propuesta original del Grupo de Trabajo para el Ingeniero de Telecomunicación.</p> <p>Se acompaña propuesta de troncales basada en la del Grupo de Trabajo n.º 5.</p>

B**Título de Ingeniero de Telecomunicación****C****A LOS CREDITOS ASIGNADOS A MATERIAS TRONCALES**

Se acompaña relación de troncales basada en la propuesta original del Grupo de Trabajo n.º 5 con relación de créditos.

D**A SU VINCULACION A LAS AREAS DE CONOCIMIENTO PROPUESTAS**

La búsqueda del aprovechamiento de los recursos humanos disponibles y la diversidad de los mismos que existe en las diferentes Universidades exige la ampliación de las áreas de conocimiento. Concretamente los recursos que existen en las Facultades donde van a desaparecer las especialidades actuales de Electrónica deben ser derivados hacia los estudios de Ingeniería Electrónica y de Telecomunicación. Probablemente estos recursos suponen el 50% del total y en las Universidades de la periferia constituyen prácticamente la totalidad de los medios humanos y de laboratorios.

Por ello parece completamente necesario la introducción al máximo de las áreas de conocimiento de Electrónica y Electromagnetismo.

Se adjunta propuesta de estructura de las enseñanzas de acuerdo con este criterio.

A2

Título de Ingeniero de Telecomunicación

PROPUESTA QUE SE REMITE AL CONSEJO DE UNIVERSIDADES (1)

TÍTULO DE

INGENIERO DE TELECOMUNICACION

Estructuras de las enseñanzas

- de 1.º ciclo y título terminal _____
- de 1.º ciclo (con título terminal) y 2.º ciclo _____
- de 1.º ciclo (sin título terminal) y 2.º ciclo _____
- de sólo segundo ciclo _____

PERFIL DE LAS ENSEÑANZAS

Las enseñanzas tienen como objetivo formar un ingeniero con los conocimientos y capacidades generales precisas sobre sistemas y servicios de Telecomunicación, para su concepción, análisis, planificación, especificación y diseño y proyecto; enfatizando en el segundo ciclo los aspectos relacionados con subsistemas, elementos y medios. Disponiendo además el titulado de una formación genérica adicional en otras técnicas (Electrónica, Informática, Teoría de la Señal) que le habilitan para el trabajo en terrenos fronterizos entre ellas y las posibilitan las tareas de innovación y desarrollo industrial teniendo en cuenta todos los factores precisos.

DURACION ESTIMADA DE LAS ENSEÑANZAS

5 años

TOTAL CARGA LECTIVA

Mínimo

385 créditos

Máximo

450 créditos

(1) Remítase al Consejo de Universidades. Ciudad Universitaria s/n. 28040 MADRID, indicando la referencia «Ponencia de Reforma de Enseñanzas». En caso de que las páginas sean insuficientes utilice páginas de otro A2.

MATERIAS TRONCALES

Total de carga
lectiva troncal

168 créditos

% sobre el máximo
de carga total

37

RELACION DE MATERIAS TRONCALES (por orden alfabético)	Créditos			AREAS DE CONOCIMIENTO
	Teóricos	Prácticos	Total	
PRIMER CICLO				
Arquitecturas de Redes; Sistemas y Servicios. Arquitecturas y modelos de referencia. Sistemas y servicios portadores. Conmutación. Redes telefónica, télex, y de datos. Interfaces y protocolos. Terminales de usuario. Servicios terminalés y de valor añadido.	9	3	12	— ingeniería Telemática
Circuitos Electrónicos. Circuitos electrónicos analógicos: amplificadores, sistemas realimentados, osciladores, fuentes de alimentación, subsistemas integrados analógicos. Circuitos electrónicos digitales: familias lógicas, subsistemas combinacionales analógico-digitales.	8	4	12	— Tecnología Electrónica — Electrónica
Circuitos y Medios de Transmisión. Fundamentos electromagnéticos de circuitos y medios de transmisión. Conceptos de propagación de ondas en el espacio libre y parámetros fundamentales. Aplicación a las líneas de transmisión. Análisis de circuitos eléctricos.	6	4	10	— Teoría de la Señal y Comunicaciones — Electromagnetismo
Desarrollo de Programas. Ciclo de vida software. Sintaxis y semántica de lenguajes. Lenguajes imperativos. Prácticas de desarrollo de programas. Pruebas funcionales. Otros tipos de lenguajes.	3	3	6	— Ciencias de la Computación e I.A. — Arquitectura y Tecnología de Computadores — Ingeniería Telemática — Lenguajes y Sistemas Informáticos

RELACION DE MATERIAS TRONCALES (por orden alfabético)	Créditos			AREAS DE CONOCIMIENTO
	Teóricos	Prácticos	Total	
Electrónica Básica. Componentes y dispositivos electrónicos y fotónicos. Aplicación a circuitos básicos. Circuitos integrados.	6	4	10	— Tecnología Electrónica — Electrónica
Física. Fundamentos de mecánica y termodinámica. Introducción a la electricidad y el magnetismo. Acústica y Óptica.	5	3	8	— Electromagnetismo — Física Aplicada — Óptica
Fundamentos de Ordenadores. Niveles de descripción. Unidades funcionales. Nivel de transferencia de registros. Interpretación de instrucciones. Microprogramación. Conceptos de E/5. Núcleos de sistemas operativos. Otros tipos de ordenadores.	3	1	4	— Ingeniería Telemática — Lenguajes y Sistemas Informáticos — Ciencias de la Computación — Arquitectura y Tecnología de Computadores
Métodos Matemáticos. Análisis vectorial. Complementos de variables complejas. Análisis de Fourier. Ecuaciones en derivadas parciales. Matemática discreta. Análisis numérico.	15	6	21	— Matemática Aplicada
Señales y Sistemas de Transmisión. Señales deterministas y aleatorias: información. Sistemas lineales. Dominios transformados. Transmisión de la información; comunicaciones analógicas. Fundamentos de detección y estimación estadística para comunicaciones. Introducción a los sistemas de transmisión: informaciones, medios y clases básicas de servicios.	12	6	18	— Teoría de la Señal y Comunicaciones

RELACION DE MATERIAS TRONCALES (por orden alfabético)	Créditos			AREAS DE CONOCIMIENTO
	Teóricos	Prácticos	Total	
<p>Sistemas Electrónicos Digitales. Microprocesadores. Técnicas de entrada/salida. Familias de periféricos. Diseño de sistemas electrónicos basados en microprocesadores.</p>	4	2	6	<ul style="list-style-type: none"> — Tecnología Electrónica — Electrónica
<p>Transmisión de Datos. Interfaces y control de periféricos. Comunicaciones digitales. Codificaciones y detección de información. Canales de acceso múltiples y multiplexación. Protocolos de enlace.</p>	4	2	6	<ul style="list-style-type: none"> — Ingeniería Telemática
SEGUNDO CICLO				
<p>Arquitecturas de Sistemas Informáticos. Estructuras de niveles. Máquinas virtuales. Arquitecturas de ordenadores. Sistemas operativos. Núcleos en tiempo real.</p>	3	2	5	<ul style="list-style-type: none"> — Arquitectura y Tecnología de Computadores — Ingeniería Telemática
<p>Comunicaciones Ópticas. Componentes, medios de transmisión y técnicas utilizadas para las comunicaciones en bandas ópticas.</p>	3	1	4	<ul style="list-style-type: none"> — Tecnología Electrónica — Teoría de la Señal y Comunicaciones
<p>Diseño de Circuitos y Sistemas Electrónicos. Herramientas software para el diseño de circuitos integrados y sistemas electrónicos, circuitos híbridos, etc. Sistemas especiales para tratamiento de la información.</p>	2	2	4	<ul style="list-style-type: none"> — Tecnología Electrónica

A2

Título de Ingeniero de Telecomunicación

RELACION DE MATERIAS TRONCALES (por orden alfabético)	Créditos			AREAS DE CONOCIMIENTO
	Teóricos	Prácticos	Total	
Instrumentación Electrónica. Circuitos y equipos electrónicos especiales. Aplicaciones a la electrónica y el control. Instrumentación electrónica avanzada.	3	1	4	— Tecnología Electrónica
Normalización y Política de Telecomunicaciones. Políticas y servicios de normalización de circuitos y equipos eterminales. Efectos del desarrollo tecnológico. Organismos de normalización en Telecomunicación. Las políticas nacional e comunitaria en normalización.	2	1	3	— Ingeniería Telemática — Teoría de la Señal y Comunicaciones
Organización de Empresas de Telecomunicaciones. Aspectos económicos, financieros, administrativos y legales para la gestión, la dirección y la planificación de empresas del sector.	2	1	3	— Organización de empresas
Radiación y Radiocomunicación. Sistemas de radiocomunicaciones: clases y características. Antenas y propagación. Electrónica de comunicaciones: elementos y subsistemas para emisión y recepción.	8	4	12	— Teoría de la Señal y Comunicaciones
Redes; Sistemas y Servicios de Comunicaciones. Modelado y dimensionado de redes. Tecnologías de conmutación. Conmutación temporal y espacial. Codificación y cifrado de información. Redes de ordenadores. Redes de banda ancha. Planificación y gestión de redes y servicios.	5	2	7	— Ingeniería Telemática

RELACION DE MATERIAS TRONCALES (por orden alfabético)	Créditos			ÁREAS DE CONOCIMIENTO
	Teóricos	Prácticos	Total	
Tratamiento Digital de Señales. Técnicas y algorítmicas para el tratamiento digital de señales. Aplicaciones en comunicaciones: tratamiendo de voz e imagen, elementos y subsistemas basados en tratamiento de señal.	4	3	7	— Teoría de la Señal y Comunicaciones
Transmisión por soporte físico. Elementos de ondas guiadas. Dispositivos y circuitos de alta frecuencia (activos y pasivos) para comunicaciones.	5	1	6	— Teoría de la Señal y Comunicaciones — Tecnología Electrónica — Electromagnetismo
TOTALES 2.º ciclo	37	18	55	
1.º ciclo	75	38	113	
TOTAL	112	56	168	

4 OTRAS

Quienes hayan completado el primer ciclo de Ingeniero de Telecomunicación y deseen obtener el título de Ingeniero Técnico de Telecomunicación, Electrónica, Telemática y Sonido e Imágen, cursarán como complemento de formación las materias troncales de primer ciclo no superadas previamente correspondientes a los Títulos de Ingeniero Técnico en Telecomunicación, en Electrónica, en Telemática y Sonido e Imágen.

A2

Título de Ingeniero de Telecomunicación

PROPUESTA QUE SE REMITE AL CONSEJO DE UNIVERSIDADES (1)

TITULO DE

INGENIERO DE TELECOMUNICACION

Estructuras de las enseñanzas

- de 1.º ciclo y título terminal _____
- de 1.º ciclo (con título terminal) y 2.º ciclo _____
- de 1.º ciclo (sin título terminal) y 2.º ciclo _____
- de sólo segundo ciclo _____

PERFIL DE LAS ENSEÑANZAS

Empty box for the profile of the teachings.

DURACION ESTIMADA DE LAS ENSEÑANZAS

años

TOTAL CARGA LECTIVA

Mínimo

créditos

Máximo

créditos

(1) Remítase al Consejo de Universidades. Ciudad Universitaria s/n. 28040 MADRID, indicando la referencia «Ponencia de Reforma de Enseñanzas». En caso de que las páginas sean insuficientes utilice páginas de otro A2.

A2

Título de Ingeniero de Telecomunicación

MATERIAS TRONCALES

Total de carga lectiva troncal

créditos

% sobre el máximo de carga total

RELACION DE MATERIAS TRONCALES (por orden alfabético)	Créditos			AREAS DE CONOCIMIENTO
	Teóricos	Prácticos	Total	
PRIMER CICLO				
Ingeniería de Proyectos. Teoría del Proyecto, Análisis del Entorno, Proyectos por Objetivos, Especificaciones del producto, Criterios de Simplificación y toma de decisiones en diseño, Calidad de Servicio (quality assurance), Análisis del valor en Ingeniería, Adecuación de resultados a objetivos, Tipología de Documentos en Ingeniería.			4	— Proyectos de Ingeniería
Proyecto de Fin de Carrera.			8	— Proyectos de Ingeniería

A2

Título de Ingeniero de Telecomunicación

RELACION DE MATERIAS TRONCALES (por orden alfabético)	Créditos			AREAS DE CONOCIMIENTO
	Teóricos	Prácticos	Total	
SEGUNDO CICLO				
Dirección de Proyectos. Creatividad e Innovación, Organización de Proyectos, Gestión Integrada de Calidad, Coste Plazos y Recursos, Dirección de Equipos de Proyectos, Ergonomía y Factores Humanos, Empresas de Ingeniería, Análisis de viabilidad técnico-económico de Proyectos, Impacto ambiental, Evaluación de Social de Proyectos, Desarrollo de Proyectos en el Marco Integrado CAD/CAE/CIM.			6	— Proyectos de Ingeniería
Proyecto Fin de Carrera.			12	— Proyectos de Ingeniería

JUSTIFICACION Y ACLARACIONES DEL REMITENTE

En la reunión de profesores del área de Proyectos de Ingeniería celebrada en Madrid durante los días 27 y 28 de junio del presente año, se consideró que: las troncales directamente relacionadas con Proyectos de este documento son específicas del área; pues si bien pueden darse profesionales de proyectos en otras áreas, no hay otra área a la que se pueden exigir de todos sus miembros los conocimientos suficientes para la enseñanza de profesionales de estas materias tanto en primer como segundo ciclo.

Los profesores del área estiman que la correcta impartición de las materias Ingeniería de Proyectos (Primer Ciclo) Dirección de Proyectos (Segundo Ciclo) requieren 12 créditos (teoría más práctica) en vez de los 4 y 6 solicitados.

La redacción de un Proyecto Fin de Carrera dirigida y supervisada por el área de Proyectos de Ingeniería, se estima complemento indispensable previo a la concesión del título y atendiendo a las atribuciones que conceden las leyes.

VI REUNION DE ESCUELAS TECNICAS DEL ESTADO ESPAÑOL

A2

Título de Ingeniero de Telecomunicación

PROPUESTA QUE SE REMITE AL CONSEJO DE UNIVERSIDADES (1)

TITULO DE

INGENIERO DE TELECOMUNICACION

Estructuras de las enseñanzas

- de 1.^{er} ciclo y título terminal _____
- de 1.^{er} ciclo (con título terminal) y 2.^o ciclo _____
- de 1.^{er} ciclo (sin título terminal) y 2.^o ciclo _____
- de sólo segundo ciclo _____

PERFIL DE LAS ENSEÑANZAS

Partiendo del nivel establecido por el primer ciclo de estas enseñanzas y mediante la inclusión de herramientas formales adicionales (tratamiento de señal, detección y estima, sistemas digitales complejos, electromagnetismo avanzado) precisas para profundizar en los aspectos ya conocidos de sistemas (transmisores, receptores, medios, información, tráfico, etc.) y servicios (de voz, de datos, etc.) de Telecomunicación, se prepara al estudiante en la adquisición de capacidades de planificación global, desarrollo tecnológico, y concepción y realización de procedimientos y esquemas avanzados.

DURACION ESTIMADA DE LAS ENSEÑANZAS

2 años

TOTAL CARGA LECTIVA

Mínimo

120 créditos

Máximo

150 créditos

(1) Remítase al Consejo de Universidades. Ciudad Universitaria s/n. 28040 MADRID, indicando la referencia «Ponencia de Reforma de Enseñanzas». En caso de que las páginas sean insuficientes utilice páginas de otro A2.

MATERIAS TRONCALES

Total de carga
lectiva troncal

46 créditos

% sobre el máximo
de carga total

31

RELACION DE MATERIAS TRONCALES (por orden alfabético)	Créditos			AREAS DE CONOCIMIENTO
	Téóricos	Prácticos	Total	
1. Circuitos Eléctricos y Electrónicos de Comunicaciones. Estudio avanzado de elementos, esquemas y conjuntos eléctricos y electrónicos usados en tratamiento, transmisión y recepción de señales, con hincapié en aspectos de diseño.	2	2	4	— Tecnología Electrónica (785) — Teoría de la Señal y Comunicaciones (800)
2. Comunicaciones Ópticas. Caracterización en prestaciones y calidad de los servicios a través de medios ópticos, incluyendo la consideración de elementos auxiliares.	2	2	4	— Tecnología Electrónica (785) — Teoría de la Señal y Comunicaciones (800)
3. Electromagnetismo. Análisis de ondas guiadas y aplicaciones a comunicaciones electromagnéticas y ópticas.	2	1	3	— Teoría de la Señal y Comunicaciones (800) — Electromagnetismo
4. Organización de Empresas y Servicios de Telecomunicación. Aspectos económicos, financieros, administrativos, legales, técnicos y tecnológicos para la planificación y dirección de empresas de fabricación y explotación de servicios del sector.	2	1	3	— Organización de Empresas (650)
5. Redes de Comunicación de Datos. Estudios de tráfico en redes de datos, análisis y diseño de redes de ordenadores, protocolos de comunicaciones.	5	3	8	— Ingeniería Telemática (560) — Teoría de la Señal y Comunicaciones (800)

RELACION DE MATERIAS TRONCALES (por orden alfabético)	Créditos			AREAS DE CONOCIMIENTO
	Teóricos	Prácticos	Total	
6. Sistemas y Servicios de Telecomunicación. Estudio avanzado de la introducción de nuevos servicios y sus soportes tecnológicos, poniendo énfasis en aspectos de desarrollo y planificación global.	3	1	4	— Ingeniería Telemática (560) — Teoría de la Señal y Comunicaciones (800)
7. Tecnologías de Radiocomunicaciones. Estudio de los sistemas de radiocomunicación y de los sistemas de detección y clasificación vía radio (óptica) (radar), con su caracterización, cálculo y diseño.	8	4	12	— Teoría de la Señal y Comunicaciones (800)
8. Tratamiento y Transmisión de Señales. Técnicas y algorítmica de tratamiento, codificación y transmisión; teoría de la estimación y la decisión. Aplicaciones a señales significativas (voz).	5	3	8	— Teoría de la Señal y Comunicaciones (800)
TOTALES	29	17	46	

JUSTIFICACION Y ACLARACIONES DEL REMITENTE

La descripción del perfil de las enseñanzas justifica, a nuestro entender, la configuración de troncales, explicitadas como dominios específicos de conocimiento para conceder la máxima flexibilidad a las diferentes Universidades.

Las cifras quedan dentro de las recomendaciones generales.

Se ha utilizado el concepto de troncal como aquello que representa la parte definitoria y característica de la titulación; es por ello por lo que no se hace mención de asignaturas de carácter básico y instrumental que, en este caso, serían, al menos, disciplinas de carácter computacional y de análisis numérico.

2. OBSERVACIONES PARCIALES
(MODELO B)

INDICE

PAG.

DEPARTAMENTO DE FÍSICA APLICADA A LAS TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION Universidad Politécnica de Madrid No consta firma	61
DECANO DE LA FACULTAD DE INFORMATICA. UNIVERSIDAD DE LAS ISLAS BALEARES Decano de la Facultad de Informática. Univ. Politécnica de Cataluña D. Juan A. de la Puente Alfaro	63
D. PEDRO ALBERTOS Jornadas de Ingeniería de Sistemas y Automática 97 firmas más	65
D. Fernando López	67

B

Título de Ingeniero de Telecomunicación

C

A LOS CREDITOS ASIGNADOS A MATERIAS TRONCALES

Petición: Que se eleve el número de créditos para la materia troncal FÍSICA de los 5 Teóricos más 3 Prácticos previstos a **10 Teóricos** más **5 Prácticos**.

ARGUMENTACION:

1. Parece fuera de toda duda la importancia formativa de la Física en cualquier curriculum científico o tecnológico y muy especialmente en las Titulaciones de Ingeniería Superior que se cursarán en esta E.T.S.I. Telecomunicación. La Física proporciona fundamentación científica para el desarrollo de las nuevas tecnologías en los campos objeto de estudio en esta Escuela Superior.

2. En la actualidad, el curso de Física con un contenido esencialmente coincidente con el propuesto, se imparte sobre la base de un año académico a razón de 6 horas por semana, lo que equivale a un total de unas 150 horas por curso, equivalente a 15 créditos. Este tiempo incluye tanto las horas teóricas como las prácticas. Este calendario incluso es algo escaso, como viene demostrando constantemente la experiencia. Como punto de referencia, podemos indicar los horarios sugeridos en algunos textos prestigiosos de Física seguidos en Universidades extranjeras, incluso de uso bastante común en la Universidad española.

El conocido texto de Alonso y Finn divide la Física en tres semestres. El primero, correspondiente a la Mecánica, requiere 43 horas de clases magistrales, al que habría que añadir, al menos, un 30-60% más de horas de prácticas, lo que nos da

B

C A LOS CREDITOS ASIGNADOS A MATERIAS TRONCALES

unas 65 horas. Una duración similar se propone para el segundo semestre, dedicado a Electromagnetismo y Ondas a lo cual debe añadirse horario para Termodinámica, lo que nos lleva a la necesidad de un mínimo total de 150 horas por curso, equivalentes a 15 créditos.

El contenido Curso de Física de Berkeley, en aquellas materias que coinciden con el nuestro, dedica un horario superior al señalado. Así, el semestre dedicado a Mecánica consta de 15 semanas con 4 horas de clase teórica por semana, lo que hace un total de 60 horas teóricas al semestre. A esto deben añadirse las clases de prácticas, que en este Curso son muy numerosas, lo que conduce a un total de aproximadamente 19 créditos.

3. La preparación real de los estudiantes que llegan a primer curso es muy variada tanto en lo referente a contenidos como en profundidad y metodología. Estimamos que sería un grave error, con serias consecuencias para el estudiante, el dar por sentado que éste conoce y es capaz de aplicar adecuadamente los conocimientos que figuran en su curriculum.

4. Por todo lo cual, solicitamos sea atendida la petición de aumento de créditos en la materia troncal de FISICA hasta un total de 15.

D A SU VINCULACION A LAS AREAS DE CONOCIMIENTO PROPUESTAS

B

Título de Ingeniero de Telecomunicación

D

A SU VINCULACION A LAS AREAS DE CONOCIMIENTO PROPUESTAS

Las materias:

Componentes, dispositivos electrónicos y microelectrónicos

- Diseño mediante herramientas software de circuitos (integrados) y sistemas.
- Instrumentación electrónica.
- Microprocesadores y sistemas especiales para tratamiento de la información y comunicaciones.

Puesto que trata de temas que hacen referencia a la tecnología de los computadores y a la utilización a nivel básico de los mismos, debería estar asignada también al área de Arquitectura y Tecnología de Computadores.

Técnicas y sistemas digitales

- Subsistemas combinacionales y secuenciales, lógica programada y microprocesadores (estructura, funcionamiento, programación e interconexión).

Puesto que trata de temas que hacen referencia a la estructura y funcionamiento de los computadores debería estar asignada también al área de Arquitectura y Tecnología de Computadores.

Telemática

- Redes telemáticas: tráfico.
- Teoría de colas.
- Conmutación.
- Conmutación espacial temporal.

Puesto que trata del hardware y del software de la interconexión de computadores debería estar asignada también al área de Arquitectura y Tecnología de Computadores.

4 OTRAS

Informática

- Informática distribuida.
- Ingeniería del software.
- Arquitecturas paralelas y máquinas especiales.
- Gestión de la información.

Puesto que trata de temas en los que la componente software es importante debería estar asignada también al área de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial.

El contenido de la materia Técnicas y sistemas digitales, que tiene asignados 16 créditos contiene los mismos epígrafes que la materia homónima de Diplomado en Tecnologías de la información, que tiene asignados 10 créditos.

La Diplomatura en tecnologías de la información constituye el primer ciclo de esta ingeniería.

En consecuencia, parece redundante la repetición de dicha materia.

D. PEDRO ALBERTOS
Jornadas de Ingeniería de Sistemas y Automática
97 firmas más

Título de Ingeniero de Telecomunicación
Título de Ingeniero de Telecomunicación

B

A LAS MATERIAS TRONCALES

C A LOS CREDITOS ASIGNADOS A MATERIAS TRONCALES

1. Sustituir la materia troncal **Comunicaciones Ópticas** por **Óptica aplicada a las Telecomunicaciones**.

Fundamentos básicos de los dispositivos y sistemas de generación, transmisión, modulación y detección de señales ópticas utilizadas en Comunicaciones Ópticas.

Créditos asignados: 3 teóricos y 3 prácticos.

Áreas de Conocimiento: Física, Electrónica, Informática, Matemáticas, Comunicaciones, Física Aplicada.

Justificación: Las Comunicaciones Ópticas es una

D A SU VINCULACION A LAS AREAS DE CONOCIMIENTO PROPUESTAS

Materia: Técnicas y sistemas.
Tratamiento digital de la información.

Se propone su vinculación al área de **Ingeniería de Sistemas y Automática**.

2. La materia **Electromagnetismo** debe cambiar de nombre para llamarse **Campos y Ondas Electromagnéticas**.

Justificación: Por similitud con su contenido.

3. En la materia troncal **Física** sustituir el contenido **Termodinámica** por el correspondiente a **Movimiento Ondulatorio**.

Justificación: Por ser este último contenido de más aplicación que el primero de la Física a la titulación de Telecomunicaciones.

B

Título de Ingeniero de Telecomunicación

3 A LAS MATERIAS TRONCALES

B A LA RELACION DE MATERIAS TRONCALES

1. Sustituir la materia troncal **Comunicaciones Ópticas** por **Optica aplicada a las Telecomunicaciones**.

Fundamentos ópticos de los dispositivos y sistemas de generación, transmisión, modulación y detección de señales ópticas utilizados en Comunicaciones Ópticas.

Créditos asignados: 3 teóricos, 2 prácticos.

Areas de Conocimiento: Tecnología Electrónica, Teoría de la Señal y las Comunicaciones, Física Aplicada.

Justificación. Las Comunicaciones Ópticas constituyen una materia de gran especificidad, por lo que al definirla como materia troncal se vulnera el espíritu de la Ponencia de Síntesis de las Enseñanzas Técnicas, expresado en escrito de fecha 18 de octubre de 1988. Sin embargo «La Optica Aplicada a las Telecomunicaciones» tal y como se ha definido anteriormente si poseería esa función formativa que la Ponencia atribuye a las materias troncales.

2. La materia **Electromagnetismo** debe cambiar de nombre para llamarse **Campos y Ondas Electromagnéticos**.

Justificación. Por coherencia con su contenido.

3. En la materia troncal **Física** sustituir el contenido **Termodinámica** por el correspondiente a **Movimiento Ondulatorio**.

Justificación. Por ser este último contenido de más aplicación que el original de la Ponencia a la titulación de I.T. Telecomunicación.

B

Título de Ingeniero de Telecomunicación

3	A LAS MATERIAS TRONCALES
A	AL % DE TRONCALIDAD
	<p>4. Inclusión de una nueva materia troncal denominada Nuevos Materiales para la Telecomunicación.</p> <p>Estudio de las propiedades de nuevos materiales (semiconductores, fotónicos, magnéticos, superconductores...) de interés por su aplicación a los dispositivos y sistemas de Telecomunicación actuales y futuros.</p> <p>Créditos asignados: 3 teóricos y 2 prácticos.</p> <p>Areas de Conocimiento: Teoría de la Señal y las Comunicaciones, Tecnología Electrónica y Física Aplicada.</p> <p>Justificación: Se echa en falta en el enfoque actual de la Ponencia una materia que abarque las propiedades fundamentales de los materiales que van a conferir aquellas a los dispositivos que se estudiarán en materias más específicas.</p>
B	A LA RELACION DE MATERIAS TRONCALES

B

Título de Ingeniero de Telecomunicación

C	A LOS CREDITOS ASIGNADOS A MATERIAS TRONCALES
	<p>Física: 15 créditos (10 teóricos y 5 prácticos).</p> <p>Justificación: Con la propuesta de la Ponencia (5 créditos teóricos equivalentes a un trimestre de los actuales) no podrían cumplirse absolutamente ninguno de los objetivos formativos propuestos, máxime si se tiene en cuenta el bajo nivel con el que acceden a nuestras escuelas los alumnos, sobre todo los provenientes de FP.</p> <p>Electromagnetismo: 9 créditos (6 teóricos y 3 prácticos).</p> <p>Justificación: Para poder cumplir los objetivos que se señalan que son los mismos que los actualmente exigidos a la asignatura Ondas Electromagnéticas.</p> <p>3. OBSERVACIONES, SUGERENCIAS Y COMENTARIOS</p>
D	A SU VINCULACION A LAS AREAS DE CONOCIMIENTO PROPUESTAS
	<p>Comunicaciones Ópticas: Añadir a las áreas propuestas la de Física Aplicada.</p> <p>Justificación: Por coherencia científica entre los contenidos de la materia y los objetivos del Area de Conocimiento Física Aplicada.</p> <p>Electromagnetismo: Añadir a las áreas propuestas la de Física Aplicada.</p> <p>Justificación: Por coherencia científica y por ser en la actualidad una materia (Ondas Electromagnéticas con idénticos contenidos que aquélla) asignada e impartida desde su creación en el Area de Conocimiento Física Aplicada.</p>

Índice

REVISIÓN DE PLAN DE ESTUDIOS DE ESCUELAS TÉCNICAS SUPERIORES DE TELECOMUNICACIONES	75
REVISIÓN DE ESCUELAS TÉCNICAS SUPERIORES DE TELECOMUNICACIONES	77

3. OBSERVACIONES, SUGERENCIAS Y COMENTARIOS

INDICE

PAG.

SECCION DEPARTAMENTAL DE ELECTRONICA FISICA
Universidad Politécnica de Madrid 75

1.ª REUNION DE ESCUELAS TECNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE TELECOMUNICACION 77

SECCION DEPARTAMENTAL DE ELECTRONICA FISICA
Universidad Politécnica de Madrid

	T	P	Total	AREA
Dispositivos Electrónicos y Fotónicos. Principios de funcionamiento de componentes electrónicos y fotónicos. Selección óptima del componente. Aplicaciones a circuitos básicos.	6	4	10	— Tecnología — Electrónica

Especialidad: ELECTRONICÁ.

Tecnología Microelectrónica. Materiales diseño tecnológico, procesos y su control para la realización de componentes y circuitos Impresos, Híbridos, Monolíticos y Fotónicos.	9	3	12	— Tecnología — Electrónica
--	---	---	----	-------------------------------

1.ª REUNION DE ESCUELAS TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE TELECOMUNICACION

Las Escuelas Técnicas Superiores de Ingenieros de Telecomunicación del Estado Español, reunidas los días 15 y 16 de enero del presente año, hemos llegado a las siguientes conclusiones:

REIVINDICACIONES ACADEMICAS

En este área creemos conveniente introducir a corto plazo una serie de mejoras concernientes a todas las E.T.S. de Ingenieros de Telecomunicación:

1. **Eliminación de cursos selectivos:** En lugar de evitar la masificación, seleccionado a la gente más capacitada, provoca una serie de «embudos» innecesarios, así como una desmotivación del estudiante.

2. **Eliminación de correquisitos y asignaturas llave:** Reivindicamos el derecho del estudiante a ser responsable de la elección de las asignaturas en las que se matricula.

3. **Convocatoria de Febrero:** Reclamamos la posibilidad de presentarse a un número ilimitado de asignaturas en la convocatoria extraordinaria de Febrero, y la realización de estos exámenes en las Escuelas en que no se llevan a cabo. Con esta medida distribuimos el trabajo durante todo el curso, evitando la sobrecarga de éste en Junio, y además ofrece una mayor flexibilidad a los estudiantes que tienen asignaturas pendientes de cursos anteriores (situación muy normal en nuestras Escuelas).

4. **Número de renunciias ilimitado:** Ya que tenemos el obstáculo de la limitación de convocatorias, y dada la dificultad de nuestros estudios, consideramos un derecho fundamental la elección por parte del estudiante del momento en que se haga uso de estas convocatorias.

REIVINDICACIONES DOCENTES

1. Un primer curso más específico de nuestra titulación:

— Exclusión de los temarios de Mecánica y Termodinámica de la signatura de Física, (en el caso de Barcelona, supresión de la asignatura de Mecánica de segundo curso).

— Supresión de las actuales asignaturas de Química y Dibujo.

— Introducción en los temarios del primer curso de las asignaturas de Redes o Teoría de Circuitos, Programación y Electromagnetismo.

2. **Referente al inglés:** Nuestra reciente incorporación a la CEE hace que nuestros actuales estudios de idioma sean, no sólo insuficientes, sino ridículos, por el bajo nivel que se exige.

Por ello, creemos necesario un incremento de la carga docente de la asignatura, y una elevación de los niveles exigidos. Para ello es básico que los Departamentos de Inglés ofrezcan cursos optativos de adaptación durante el primer curso, para que a los estudiantes con una formación insuficiente se les pueda exigir un nivel mínimo a partir de segundo curso, que es donde creemos que debe comenzar a impartirse la enseñanza de Inglés.

3. **Matemáticas menos teóricas:** Como ingenieros la formación en Matemáticas debe estar dirigida a usar éstas como herramienta, y carece de sentido la profundización teórica en los conceptos. No somos la facultad de Exactas, y necesitamos unas Matemáticas enfocadas hacia el ejercicio de nuestra carrera, haciendo hincapié en los temas que pueden ayudarnos en el análisis de circuitos o procesado de señal, por ejemplo.

RESPECTO A LA REFORMA DE LOS PLANES DE ESTUDIO

Creemos que la Reforma de los Planes de Estudio es no sólo conveniente, sino necesaria. Nos parecen adecuadas las ideas de enseñanza cíclica y de obtención de créditos para estructurar unos títulos de ingeniería modernos, flexibles y competitivos, sobre todo de cara al 92, con la consiguiente desaparición de las fronteras laborales en el seno de la CEE.

El trabajo desarrollado por el grupo V (Industriales, Informática y Telecomunicación) nos parece concienzudo, cuidado y serio, y estamos de acuerdo con las conclusiones que en su día fueron expuestas a la Ponencia del Consejo de Universidades. Nos parece un error gravísimo la paralización de la Reforma de los Planes de Estudio, y el caso omiso que de las conclusiones del grupo V está haciendo dicha Ponencia.

Las Titulaciones propuestas por dicho grupo, que abarcan las actuales enseñanzas de Telecomunicación, son las de Ingeniería e Ingeniería Técnica en: Telemática, Electrónica, Telecomunicación, Tecnologías de la Información, así como la de Ingeniería Técnica en Imagen y Sonido. Estas Titulaciones nos parecen adecuadas y están bien enfocadas hacia la demanda social existente, la necesidad de diversificación y especialización de nuestros estudios, y las perspectivas de futuro de la Telecomunicación en nuestro país.

CONCLUSIONES GENERALES

Existe un doble desequilibrio: entre la demanda de ingenieros y la oferta de las actuales Escuelas; y entre el número de solicitudes que hay para cursar estos estudios, y el número de personas que de hecho pueden acceder a ellos. Las previsiones del Colegio de Ingenieros de Telecomunicación, nos hablan de una demanda social de 20.000 ingenieros de Telecomunicación en los próximos diez años, mientras que las Escuelas únicamente ofrecerán 8.000 titulados en el mismo período.

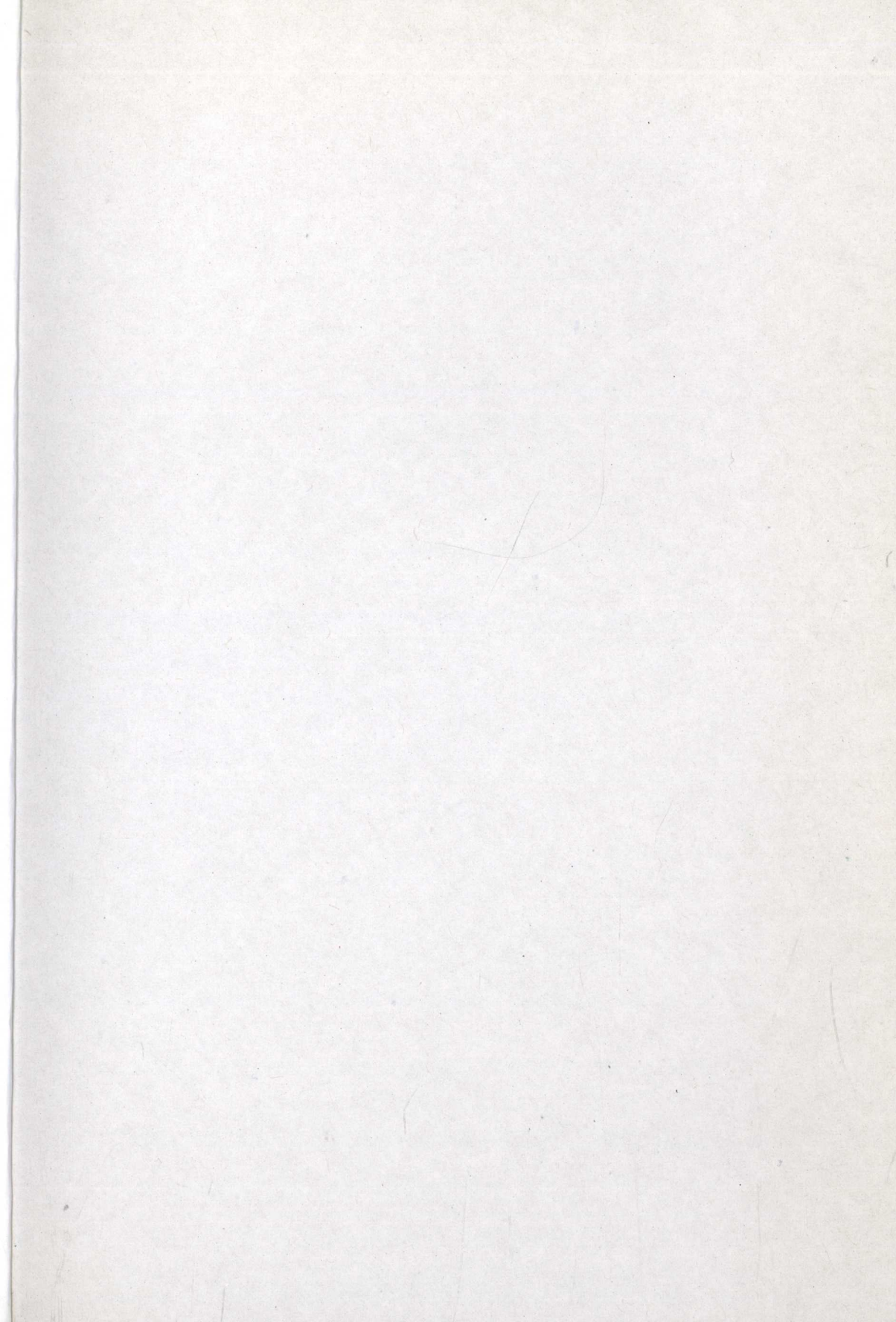
Las Telecomunicaciones son además un campo vital en el desarrollo tecnológico e industrial en un país. La solución que se ha adoptado, de crear nuevas escuelas por toda la geografía española nos parece buena, siempre que lleve pareja dos condiciones:

— No es suficiente crear la Escuela, porque los problemas para obtener profesorado son graves, dada la intensa demanda de Ingenieros de Telecomunicación en el mercado de trabajo. Es imprescindible fomentar a la vez el desarrollo del entorno industrial respecto a empresas de Telecomunicación e Informática, para que mediante una estrecha colaboración Empresa-Universidad se puedan hacer más atractivos los puestos de trabajo docentes.

— Es sumamente conveniente, no sólo aprovechar la infraestructura de medios, personal y social, de las Escuelas de Barcelona y Madrid, sino además remediar los graves problemas de masificación en estas Es-

cuelas. Es urgente una ampliación de ambas Escuelas, tanto para paliar los problemas de masificación, como para tener medios suficientes para un desarrollo adecuado de las enseñanzas de Telecomunicación. Por supuesto hay que tomar medidas para evitar la situación de masificación y problemas de espacio físico, que empiezan a surgir incluso en escuelas de reciente creación (Vigo, Bilbao y Valencia), de las cuales aún no ha salido ninguna promoción de titulados.

Es destacable el caso de Barcelona, con Planes de Estudios antiguos, obsoletos y anacrónicos, necesitados de una pronta reforma y renovación.



CONSEJO DE UNIVERSIDADES
Secretaría General