

**Guía docente de la asignatura**

Asignatura	REDES Y SERVICIOS TELEMÁTICOS		
Materia	FUNDAMENTOS DE PROTOCOLOS, REDES Y SERVICIOS TELEMÁTICOS		
Módulo	MATERIA BÁSICA DE TELECOMUNICACIONES		
Titulación	GRADO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN GRADO EN INGENIERÍA TELEMÁTICA GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS DE TELECOMUNICACIÓN GRADO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS		
Plan	416 (I.S.T.) 417 (I.T.) 460 (I.T.T.) 483 (I.S.E.)	Código	40876 (I.S.T.) 40937 (I.T.) 45016 (I.T.T.) Por determinar (I.S.E.)
Periodo de impartición	2º CUATRIMESTRE	Tipo/Carácter	OBLIGATORIA
Nivel/Ciclo	GRADO	Curso	2º
Créditos ECTS	6 ECTS		
Lengua en que se imparte	CASTELLANO		
Profesor/es responsable/s	EUSEBIO FERNÁNDEZ LÓPEZ JAIME GÓMEZ GIL ISABEL DE LA TORRE DÍEZ		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	TELÉFONO: 983 423701 / E-MAIL: eusfer@tel.uva.es , isator@tel.uva.es y jgomez@tel.uva.es		
Horario de tutorías	Véase www.uva.es → Centros → Campus de Valladolid → Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación → Tutorías		
Departamento	TEORÍA DE LA SEÑAL Y COMUNICACIONES E INGENIERÍA TELEMÁTICA		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

Es conocido por todos el desarrollo que han tenido desde la década de los noventa las redes y los servicios telemáticos, en particular los servicios de *Internet* y las comunicaciones móviles. Actualmente, los servicios web y de correo electrónico son accesibles por una gran mayoría de la población española. El correo electrónico, el acceso y las descargas de contenidos multimedia, el éxito de las redes sociales y la penetración del servicio móvil, que ya ha desbancado en número de líneas a la telefonía fija, son exponentes de esta nueva realidad.

Esta asignatura pretende abordar, además de los servicios telemáticos, las tecnologías que los soportan; de esta manera, el alumno deja de ser un mero usuario de los servicios telemáticos actuales, pasando a desarrollar la capacidad de concebir, desplegar y explotar redes telemáticas. Para conseguir ese objetivo se tratan las tecnologías de acceso a las redes de banda ancha, la caracterización e implementación de servicios multimedia, las tecnologías de las redes troncales y el aseguramiento de la calidad de servicio. Esta nueva visión de los servicios telemáticos se completa con los fundamentos básicos legales y normativos que un ingeniero debe de conocer para abordar con garantías dichas tareas de concepción.

1.2 Relación con otras materias

		Grado Tecnologías 3º curso	Grado Tecnologías 4º curso
		Ingeniería de Protocolos en Redes Telemáticas	Ingeniería de Tráfico en Redes Telemáticas
Todos los Grados 1º curso	Todos los Grados 2º curso	Grado S. Telecomunicación 3º curso	Grado S. Telecomunicación 4º curso
Señales Aleatorias y Ruido	Redes y Servicios Telemáticos	Protocolos Redes y Servicios Telemáticos	Calidad de Servicio en Redes de Comunicaciones
Todos los Grados 2º curso	Todos los Grados 2º curso	Grado Telemática 3º curso	Grado Telemática 4º curso
Arquitectura de Redes y Servicios	Sistemas de Comunicación	- Ingeniería de Protocolos - Conmutación y Encaminamiento - Teletráfico - Laboratorio de Diseño y Configuración de Redes	- Redes de Comunicación avanzadas - Tecnologías para Aplicaciones Web
		Grado S. Electrónicos 3º curso	Optativas 4º curso
		Técnicas y Protocolos de Redes Telemáticas	- Tecnologías de Redes Móviles - Laboratorio Avanzado de Redes y Servicios Telemáticos



1.3 Prerrequisitos

Las asignaturas de “Matemáticas”, “Física” e “Informática” del “Bloque de materias instrumentales”, Señales Aleatorias y Ruido” del “Bloque de materias básicas de telecomunicaciones” y “Arquitectura de Redes, Sistemas y Servicios” de la materia de “Fundamentos de Protocolos, Redes y Servicios Telemáticos” son requisitos recomendables.

2. Competencias

2.1 Generales

- GB1. Capacidad de razonamiento, análisis y síntesis.
- GB2. Capacidad para relacionar conceptos y adquirir una visión integrada, evitando enfoques fragmentarios.
- GB3. Capacidad de toma de decisiones en la resolución de problemas básicos de ingeniería de telecomunicación, así como identificación y formulación de los mismos.
- GB4. Capacidad para trabajar en grupo, participando de forma activa, colaborando con sus compañeros y trabajando de forma orientada al resultado conjunto, y en un entorno multilingüe.
- GB5. Conocimiento de materias básicas, científicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías.
- GB6. Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en el ámbito de la ingeniería técnica de Telecomunicación.
- GBE1. Capacidad para manejar especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
- GC1. Capacidad de organización, planificación y gestión del tiempo.
- GC2. Capacidad para comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
- GC3. Capacidad para trabajar en cualquier contexto, individual o en grupo, de aprendizaje o profesional, local o internacional, desde el respeto a los derechos fundamentales, de igualdad de sexo, raza o religión y los principios de accesibilidad universal, así como la cultura de paz.

2.2 Específicas

- T1. Capacidad para aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación.
- T2. Capacidad de utilizar aplicaciones informáticas (ofimáticas, bases de datos, cálculo avanzado, gestión de proyectos, visualización, etc.) para apoyar el desarrollo y explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.
- T3. Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con las telecomunicaciones y la electrónica.
- T6. Capacidad de concebir, desplegar, organizar y gestionar redes, sistemas, servicios e infraestructuras de telecomunicación en contextos residenciales (hogar, ciudad y comunidades digitales), empresariales o institucionales responsabilizándose de su puesta en marcha y mejora continua, así como conocer su impacto económico y social.



- T12. Conocimiento y utilización de los conceptos de arquitectura de red, protocolos e interfaces de comunicaciones.
- T13. Capacidad de diferenciar los conceptos de redes de acceso y transporte, redes de conmutación de circuitos y de paquetes, redes fijas y móviles, así como los sistemas y aplicaciones de red distribuidos, servicios de voz, datos, audio, video y servicios interactivos y multimedia.
- T14. Conocimiento de los métodos de interconexión de redes y encaminamiento, así como los fundamentos de la planificación, dimensionado de redes en función de parámetros de tráfico.
- T15. Conocimiento de la normativa y la regulación de las telecomunicaciones en los ámbitos nacional, europeo e internacional.

3. Objetivos

Al finalizar la asignatura, el alumno deberá ser capaz de:

- Planificar y dimensionar redes telemáticas en función de parámetros de tráfico.
- Comprender las tecnologías aplicadas en los principales tipos de redes telemáticas y en los servicios que ofrecen, así como su impacto económico y social
- Comprender la influencia que la legislación y la regulación en materia de telecomunicaciones tienen en las tecnologías aplicadas en los principales tipos de redes telemáticas y en los servicios que ofrecen.
- Comprender la evolución de las arquitecturas telemáticas.
- Caracterizar los principales servicios telemáticos e identificar las soluciones tecnológicas para su implementación.
- Experimentar con herramientas informáticas que permitan el despliegue y la explotación de sistemas, redes y servicios telemáticos.
- Utilizar herramientas informáticas para la búsqueda de información que ayude al aprendizaje sobre normativa y regulación de las telecomunicaciones.
- Conocer la normativa y la regulación de las telecomunicaciones en los ámbitos nacional, europeo e internacional.
- Manejar especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

4. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teóricas	30	Estudio y trabajo autónomo individual	70
Clases prácticas	12	Estudio y trabajo autónomo grupal	8
Laboratorios	8	Estudio y trabajo autónomo grupal	12
Prácticas externas, clínicas o de campo	0		
Seminarios	10		
Otras actividades	0		
Total presencial	60	Total no presencial	90



5. Bloques temáticos

Bloque 1: Red de área local, acceso y troncal

Carga de trabajo en créditos ECTS:

2.8

a. Contextualización y justificación

Este bloque le permitirá al alumno conocer las tecnologías de red que soportan los distintos servicios telemáticos. Se abordará el plano de usuario de las redes telemáticas, dejando para cursos posteriores los planos de señalización y de gestión. Para ello, se expondrán las características de las redes locales, las redes de acceso y las redes troncales, en cuanto a las capas inferiores a la capa de red. También las razones que conllevan a una evolución de las arquitecturas telemáticas. Se experimentará en el laboratorio con equipamiento de red, para conocer los procesos que intervienen en la explotación de las redes.

b. Objetivos de aprendizaje

Al finalizar este bloque temático, el alumno deberá ser capaz de:

- Justificar la multiplexación de tráfico de paquetes en función de parámetros de tráfico.
- Justificar la concentración de tráfico telefónico en función de parámetros de tráfico.
- Comprender las etapas temporal y espacial en redes de conmutación de circuitos.
- Analizar los aspectos tecnológicos que hacen evolucionar las arquitecturas telemáticas de los conmutadores de paquetes.
- Comprender la evolución de las arquitecturas telemáticas de los conmutadores de paquetes.
- Comprender la evolución de las redes de acceso fijas y móviles.
- Comprender las arquitecturas telemáticas de los conmutadores de etiquetas en el plano de usuario.
- Comprender el conjunto de protocolos IEEE 802.2, 802.3, 802.5 y 802.11 en las redes locales.
- Comprender las ventajas de emplear jerarquías SONET/SDH sobre jerarquías PDH.
- Comprender las ventajas de emplear jerarquías OTH sobre jerarquías SDH.
- Comprender los diferentes tipos de multiplexación en las jerarquías PDH/SDH.
- Comprender las técnicas empleadas en el despliegue y la explotación de las redes PDH/SDH.
- Analizar protocolos de comunicaciones PDH/SDH, mediante herramientas informáticas, para la explotación de las redes troncales.
- Comprender el funcionamiento de los dispositivos de interconexión entre redes locales: Repetidor, Puente, Conmutador y Encaminador.
- Comprender las arquitecturas telemáticas de los elementos de interconexión entre red de acceso - cableada e inalámbrica - y red troncal.
- Comprender los aspectos tecnológicos de las redes telemáticas con cumplimiento de la legislación y la regulación en materia de telecomunicaciones.

c. Contenidos

TEMA 1: Conceptos introductorios

1.1 Objetivos



- 1.2 Introducción a las redes y servicios telemáticos
- 1.3 Aplicación de los modelos de colas (multiplexación, conmutación y calidad de servicio)
- 1.4 Resumen

TEMA 2: Conmutación

- 2.1 Objetivos
- 2.2. Conmutación de circuitos
- 2.3 Evolución de la conmutación de paquetes
- 2.4 Conmutación de etiquetas
- 2.5 Resumen

TEMA 3: Redes locales, de acceso y troncales

- 3.1 Objetivos
- 3.2 Evolución de las redes de acceso
- 3.3 Conjunto de protocolos IEEE 802.2, 802.3, 802.5 y 802.11
- 3.4 Redes troncales (PDH, SONET, SDH y OTH)
- 3.5 Interconexión entre redes
- 3.6 Resumen

d. Métodos docentes

- Clase magistral participativa.
- Experimentación con equipamiento de laboratorio.
- Estudio de casos y resolución de problemas en aula.
- Aprendizaje colaborativo.

e. Plan de trabajo

Véase el Anexo I.

f. Evaluación

- Informe realizado por grupos de alumnos sobre casos prácticos.
- Prueba escrita al final del cuatrimestre.

g. Bibliografía básica

- B. A. Forouzan, *Transmisión de datos y redes de comunicaciones*, 4th ed., McGraw Hill, 2006.

h. Bibliografía complementaria

- J. Bellamy, *Digital Telephony*, 2nd ed., N.Y. John Wiley, 1982.
- J.F. Kurose, K.W. Ross, *Computer Networking: a top-down approach*, Addison-Wesley, 2010.
- A. León-García and I. Widjaja, *Communications Networks*, 2th Ed., McGraw Hill, 2004.
- M. de Prycker, *Asynchronous transfer mode: solution for broadband ISDN*, 3rd Ed., Ellis Horwood, 1995.
- A.S. Tanenbaum, *Redes de computadores*, 4ª ed., Prentice Hall, Mexico, 2003.



i. Recursos necesarios

Serán necesarios los siguientes recursos:

- Entorno de trabajo en la plataforma Moodle ubicado en el Campus Virtual de la Universidad e Valladolid.
- La puesta a punto de las herramientas informáticas para la gestión de red.
- Equipo analizador PDH/SDH.
- Documentación de apoyo.

Bloque 2: Caracterización e implementación de servicios telemáticos

Carga de trabajo en créditos ECTS:

2.0

a. Contextualización y justificación

Conocidas las tecnologías de red, se expondrán las características de los servicios; se hará una descripción de los distintos servicios del nivel de aplicación, sistemas y aplicaciones telemáticas. Se describirán también los mecanismos encargados del soporte de los servicios interactivos y multimedia, dentro del plano de usuario.

b. Objetivos de aprendizaje

Al finalizar este bloque temático, el alumno deberá ser capaz de:

- Describir los distintos servicios, sistemas y aplicaciones telemáticas, entre los que están aplicaciones de e-Health, e-Learning, e-Commerce, entre otros.
- Comprender las arquitecturas telemáticas para la implementación de los sistemas y aplicaciones de red distribuidos, los servicios de voz, datos, audio, video, interactivos y multimedia.
- Describir y caracterizar los servicios de voz, datos, audio y video.
- Plantear y resolver los problemas presentados por las redes de datos para el soporte de servicios multimedia.
- Comprender las técnicas de control de errores para la corriente de video y audio.
- Comprender las técnicas de empaquetado y desempaquetado de contenidos multimedia.
- Comprender los mecanismos de planificación y vigilancia para el soporte de calidad de servicio.
- Identificar los aspectos tecnológicos de los servicios telemáticos, que cumplen la legislación y la regulación en materia de telecomunicaciones.
- Desplegar servicio de videoconferencia y corriente de vídeo en multidifusión en una red de PCs.
- Conocer el impacto económico y social del despliegue de los servicios telemáticos.

c. Contenidos

TEMA 4: Caracterización e implementación de los servicios telemáticos

- 4.1 Objetivos
- 4.2 Requisitos de las arquitecturas telemáticas para el soporte de los servicios
- 4.3 Servicios orientados al usuario y básicos
- 4.4 Servicios multimedia
- 4.5 Sistemas y aplicaciones telemáticas
- 4.6 Resumen



d. Métodos docentes

- Clase magistral participativa
- Estudio de casos y resolución de problemas en aula
- Aprendizaje colaborativo
- Método de proyectos

e. Plan de trabajo

Véase el Anexo I.

f. Evaluación

- Informe realizado por grupos de alumnos sobre el caso práctico.
- Prueba escrita al final del cuatrimestre.

g. Bibliografía básica

- B. A. Forouzan, *Transmisión de datos y redes de comunicaciones*, 4th Ed., McGraw Hill, 2006.

h. Bibliografía complementaria

- A.S. Tanenbaum, *Redes de computadores*, 4ª ed., Prentice Hall, México, 2003.
- J.F. Kurose, K.W. Ross, *Computer Networking: a top-down approach*, Addison-Wesley, 2010.

i. Recursos necesarios

Serán necesarios los siguientes recursos:

- Entorno de trabajo en la plataforma *Moodle* ubicado en el Campus Virtual de la Universidad e Valladolid.
- Red de PCs y software específico para la práctica sobre videoconferencia y corriente de vídeo en multidifusión.
- Documentación de apoyo.

Bloque 3: Legislación básica y marco regulatorio

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

En todos los ámbitos de la actividad industrial y más aún en telecomunicaciones las soluciones de ingeniería han de respetar leyes y reglamentos y ajustarse de forma verificable (certificación) a normas técnicas. En este bloque el alumno aprenderá a situar en el marco legal europeo y español las redes y servicios telemáticos y a identificar buscar e interpretar los estándares y las normas aplicables en una solución telemática concreta.

b. Objetivos de aprendizaje



Al finalizar este bloque temático, el alumno deberá ser capaz de:

- Comprender la influencia que la legislación y la regulación en materia de telecomunicaciones tienen en las tecnologías aplicadas en los principales tipos de redes telemáticas y en los servicios que ofrecen.
- Conocer la normativa y la regulación de las arquitecturas telemáticas en los ámbitos nacional, europeo e internacional.
- Identificar el ámbito regulador de las distintas organizaciones internacionales de normalización y estandarización y en particular los de ITU-T, IEEE, ANSI e IETF.
- Utilizar herramientas informáticas para la búsqueda de información que ayude al aprendizaje sobre normativa y regulación de las telecomunicaciones.
- Manejar especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

c. Contenidos

TEMA 5: Legislación básica y marco regulatorio

- 5.1 Objetivos
- 5.2 Normas AENOR
- 5.3 Normas ISO e ITU-T
- 5.4 Normas ANSI e IEEE
- 5.5 Normas IETF
- 5.6 Resumen

d. Métodos docentes

Se empleará:

- Clase magistral participativa
- Búsqueda e interpretación de normativa a partir de un supuesto práctico.

e. Plan de trabajo

Véase el Anexo I.

f. Evaluación

- Informe realizado por grupos de alumnos sobre el caso práctico
- Prueba escrita al final del cuatrimestre.

g. Bibliografía básica

- IETF Request for Comments, <http://www.ietf.org/rfc.html>

h. Bibliografía complementaria

- ITU-T Recommendations, <http://www.itu.int/en/ITU-T/publications/Pages/default.aspx>
- IEEE Publications & Standards, http://www.ieee.org/publications_standards/index.html



i. Recursos necesarios

- Entorno de trabajo en la plataforma *Moodle* ubicado en el Campus Virtual de la Universidad e Valladolid.
- La puesta a punto de las herramientas informáticas para la búsqueda de información en *Internet*.
- Documentación de apoyo.

6. Temporalización (por bloques temáticos)

BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Bloque 1: Tecnologías de red de área local, acceso y troncal	2.8 ECTS	Semanas 1 a 11
Bloque 2: Caracterización e implementación de servicios telemáticos	2.0 ECTS	Semanas 12 a 14
Bloque 3: Legislación básica y marco regulatorio	1.2 ECTS	Semana 15

7. Sistema de calificaciones – Tabla resumen

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO		PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Evaluación de objetivos de aprendizaje desarrollados en laboratorio	Examen final escrito de laboratorio	10%	Para superar la asignatura es condición necesaria (pero no suficiente) sacar al menos un 5,0 sobre 10,0
	Valoración grupal de informes de prácticas de laboratorio	10%	
Evaluación de objetivos de aprendizaje desarrollados en aula		10%	Para superar la asignatura es condición necesaria (pero no suficiente) sacar al menos un 5,0 sobre 10,0
Evaluación de objetivos de aprendizaje desarrollados en seminario		10%	Para superar la asignatura es condición necesaria (pero no suficiente) sacar al menos un 5,0 sobre 10,0
Examen final escrito de teoría		60%	Para superar la asignatura es condición necesaria (pero no suficiente) sacar al menos un 5,0 sobre 10,0 en el examen.

La asignatura consta de cuatro partes, donde se indica arriba el peso asignado a cada parte para el cálculo de la calificación final. La evaluación de cada una de las partes será la siguiente:

- Evaluación de objetivos de aprendizaje desarrollados en laboratorio. Se evaluarán las siguientes dos prácticas:
 - Experimentación con herramientas informáticas que permitan el despliegue y la explotación de sistemas, redes y servicios telemáticos.
 - Despliegue de servicio de videoconferencia y corriente de vídeo en multidifusión en una red de PCs.
- Evaluación de objetivos de aprendizaje desarrollados en aula. Se evaluarán en grupo dos informes relativos a la búsqueda y el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
- Evaluación de objetivos de aprendizaje desarrollados en seminario. Se evaluará individualmente y en grupo sobre la presentación y discusión de cuatro estudios sobre el impacto económico y social del despliegue de los servicios telemáticos.



- Examen final escrito de teoría. Se plantearán cuestiones teóricas, como problemas, relativos al temario de de cada una de las partes de la asignatura.

La asignatura consta de cuatro partes, donde se indica arriba el peso asignado a cada parte para el cálculo de la calificación final. Es condición necesaria para superar la asignatura alcanzar una calificación igual o superior a 5.0, en cada una de las partes. Para el alumno que no alcance la mínima calificación exigida en cada una de las partes, la calificación global se calculará teniendo en cuenta solo la(s) nota(s) de la(s) parte(s) en las que no se alcanza dicho mínimo.

Se guardarán calificaciones de cada parte, para las convocatorias extraordinarias, siempre que la calificación obtenida en la convocatoria ordinaria sea de aprobado. En caso de no haber igualado o superado el aprobado en cada una de las partes de la asignatura en la convocatoria ordinaria, habrá que realizar un examen escrito de la(s) parte(s) no aprobadas en la convocatoria extraordinaria. El peso asignado a cada una de las partes de la asignatura para la convocatoria extraordinaria es el mismo que el que corresponde a la convocatoria ordinaria. Si aún teniendo una nota superior a 5.0 puntos en una(s) parte(s) de la convocatoria ordinaria, el alumno se presenta al examen final escrito de la convocatoria extraordinaria, la nota obtenida en este último será la tenida en cuenta para la convocatoria extraordinaria.

8. Consideraciones finales

- El Anexo I mencionado en la guía, donde se describe la planificación detallada, se entregará al comienzo de la asignatura.