

**Proyecto/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 TECNOLOGÍAS ESPECÍFICAS DE TELECOMUNICACIÓN GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS DE TELECOMUNICACIÓN		
Plan	512 (T.E.T.) 460 (I.T.T.)	Código	46619 (T.E.T) 45016 (I.T.T)
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	JAIME GÓMEZ GIL ISABEL DE LA TORRE DÍEZ		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	TELÉFONO: 983 423701 / 983 423000 ext. 3703 E-MAIL: jgomez@tel.uva.es , isator@tel.uva.es (Skype: itordie1)		
Departamento	TEORÍA DE LA SEÑAL Y COMUNICACIONES E INGENIERÍA TELEMÁTICA		
Fecha de revisión por el Comité de Título	XXX		

Esta asignatura forma parte de dos planes en extinción. De acuerdo con la memoria de verificación del plan de estudios "727 – Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación", para las asignaturas de los planes de estudio a extinguir los alumnos tendrán derecho a 4 convocatorias de examen (dos en el primer curso en el que queda suprimida la docencia y dos en el curso siguiente) y a tutorías durante esos dos cursos académicos. Esta guía determina el temario y el mecanismo de evaluación de los estudiantes en esta situación.



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

Esta asignatura tiene relación con las asignaturas “Arquitectura de Redes, Sistemas y Servicios” y “Sistemas de Comunicación”, impartidas en el mismo curso, asignaturas en las que están asociadas a las Redes de Ordenadores. También tiene relación con otras asignaturas de cursos superiores asociadas a las Redes de Ordenadores, como pueden ser “Ingeniería de Protocolos en Redes Telemáticas” del tercer curso del Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación, e “Ingeniería de Protocolos” del tercer curso del Grado en Ingeniería de Tecnologías Específicas de Telecomunicación con mención en Telemática.

1.3 Prerrequisitos

No existen condiciones previas excluyentes para cursar esta asignatura. No obstante, 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:

- Describir los parámetros de tráfico empleados en el diseño de redes.
- 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.
- 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. Contenidos y/o bloques temáticos

Bloque 1: Servicios telemáticos, redes que lo soportan, y su regulación

Carga de trabajo en créditos ECTS:

6

a. Contextualización y justificación

Este bloque presenta los servicios que ofrecen las redes de ordenadores, las características de estas redes que soportan estos servicios, y conceptos de regulación que abarcan tanto a las redes como a los servicios.

En cuanto a los servicios, se presentan por una parte los servicios telemáticos tradicionales de las redes de ordenadores, como son la navegación Web, la transferencia de ficheros, el servicio DNS, y los servicios que proporcionan las aplicaciones P2P; y por otra parte se presentan los servicios telemáticos multimedia, que permiten la transmisión de sonido y vídeo por la red. Estos servicios que se presentan son universalmente utilizados hoy en día en Internet.

En cuanto a las características de las redes que soportan los servicios telemáticos, se presenta los métodos de conmutación que emplean las redes, las características específicas de las redes de área local, de las redes de acceso, y de las redes troncales. Internet hace uso de estos tres tipos de redes.

En cuando a los conceptos de regulación, se analizan tanto los principales organismos que regulan las redes y los servicios que proporcionan éstas. También se analizan algunas normas emitidas por estos organismos. La existencia de una normativa facilita el desarrollo de Internet.

b. Objetivos de aprendizaje

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

- Comprender las arquitecturas telemáticas para la implementación de los sistemas y aplicaciones de red distribuidos, los servicios de voz, datos, audio, vídeo, interactivos y multimedia.
- Caracterizar los servicios de voz, datos, audio y vídeo.
- Plantear los problemas presentados por las redes de datos para el soporte de servicios multimedia.
- Resolver los problemas planteados por las redes para el soporte de servicios multimedia.
- Comprender las técnicas de empaquetado y desempaquetado de contenidos multimedia.
- Identificar los aspectos tecnológicos de los servicios telemáticos, que cumplen la legislación y la regulación en materia de telecomunicaciones.
- Desplegar el 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.
- 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.
- 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.
- Comprender la evolución de las redes de conmutación de paquetes de x.25 a ATM pasando por Frame Relay.
- Analizar los protocolos de comunicaciones PDH/SDH, mediante herramientas informáticas, para la explotación de las redes troncales.



- Comprender los aspectos tecnológicos de las redes telemáticas con cumplimiento de la legislación y la regulación en materia de telecomunicaciones.
- 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 ayuden al aprendizaje sobre normativa y regulación de las telecomunicaciones.

c. Contenidos

TEMA 1: Conceptos introductorios

- 1.1 La red Internet
- 1.2 Frontera y núcleo de la red
- 1.3 Retrasos, pérdidas y tasas de rendimiento en redes
- 1.4 Capas de protocolos

[Tema planificado para ser impartido en 2 horas de las clases teórico-prácticas (T/M) y 2 horas de laboratorio (L)]

TEMA 2: Servicios telemáticos simples de las redes

- 2.1 El servicio Web
- 2.2 El servicio DNS
- 2.3 Otros servicios simples de las redes
- 2.4 Servicios que proporcionan las aplicaciones P2P

[Tema planificado para ser impartido en 4 horas de las clases teórico-prácticas (T/M), 2 horas de seminario (S) y 2 horas de laboratorio (L)]

TEMA 3: Servicios telemáticos multimedia de las redes

- 3.1 Aplicaciones multimedia de las redes
- 3.2 Transmisión de flujos de audio y vídeo almacenado
- 3.3 Voz sobre IP
- 3.4 Protocolos para aplicaciones interactivas en tiempo real
- 3.5 Mecanismos de las redes para garantizar calidad en servicios multimedia

[Tema planificado para ser impartido en 8 horas de las clases teórico-prácticas (T/M), 4 horas de seminario (S) y 4 horas de laboratorio (L)]

TEMA 4: Conmutación

- 4.1 Redes de conmutación de circuitos
- 4.2. Redes de conmutación de paquetes mediante datagramas
- 4.3 Redes de conmutación de paquetes mediante circuitos virtuales

[Tema planificado para ser impartido en 4 horas de las clases teórico-prácticas (T/M) y 4 horas de seminario (S)]



TEMA 5: Redes Troncales

5.1 Redes x.25, Frame Relay y ATM

5.2 Redes telefónicas (evolución de PDH hasta OTH)

[Tema planificado para ser impartido en 8 horas en las clases teórico-prácticas (T/M) y 4 horas de trabajos grupales en clases prácticas de aula (A)].

TEMA 6: 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

[Tema planificado para ser impartido en 4 horas de clases teórico-prácticas (T/M) orientadas principalmente a ITU-T y RFCs e IETF y 8 horas trabajos grupales en clases prácticas de aula (A)].

d. Métodos docentes

Este curso esta asignatura es sin docencia. Los alumnos tendrán acceso a:

- Presentaciones en formato PDF de los temas impartidos en el curso pasado, que tienen referenciado el libro sobre el que dichas presentaciones están basadas.
- Problemas de los cuatro primeros temas de la asignatura.
- Enunciados de prácticas.

Además, podrán asistir a tutorías concertadas con los profesores.

e. Plan de trabajo

No procede en una situación sin docencia.

f. Evaluación

La evaluación de la adquisición de competencias de este bloque, que comprende la totalidad de la asignatura, se llevará a cabo mediante, únicamente, un examen final, con una parte de cuestiones teóricas y problemas.

g Material docente

g.1 Bibliografía básica

- Kurose JF, Computer Networking: a top-down approach (Keith W Ross ed, 8th ed, Pearson/Addison Wesley 2022). Libro de referencia para los Temas 1 y 2 de la asignatura. Este es uno de los libros sobre redes de ordenadores más populares en el ámbito universitario.
- Kurose JF, Computer networking: a top-down approach (Keith W Ross ed, Sixth, international edition, Pearson 2013). Libro de referencia para el Tema 3 de la asignatura.
- W. Stallings, *Data and Computer Communications*, Pearson, 2014.



Libro de referencia para el Tema sobre normativa de la asignatura.

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

Esta lista también está disponible en la [plataforma Leganto](#).

g.2 Bibliografía complementaria

- Tanenbaum AS, Computer Networks (Nick Feamster y David Wetherall eds, 6th global ed., Pearson 2021).
- Forouzan BA, Transmisión de datos y redes de Comunicaciones (5a ed. adaptada, McGraw Hill 2020).

Esta lista también está disponible en la [plataforma Leganto](#).

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

- Video redes troncales: <https://www.youtube.com/watch?v=6ndiKuX3xhM>
- Video Frame Relay y ATM: <https://www.youtube.com/watch?v=0dU1am2u1Jw>

h. Recursos necesarios

Serán necesarios los siguientes recursos, todos ellos facilitados por la UVa o el profesor:

- Entorno de trabajo en la plataforma Moodle ubicado en el Campus Virtual de la Universidad de Valladolid.
- Bibliografía disponible en la biblioteca del Campus Miguel Delibes de la Universidad de Valladolid.

i. Temporalización

No procede en una situación sin docencia.

5. Métodos docentes y principios metodológicos

Véase el apartado 4.d.

**6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura**

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA ⁽¹⁾	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
		Estudio de material de la asignatura, realización de problemas	150
Total presencial		Total no presencial	150
TOTAL presencial + no presencial			150

7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Examen de cuestiones y problemas	100%	Es condición necesaria para superar la asignatura alcanzar una calificación igual o superior a 50 puntos sobre 100 en el examen.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN**Convocatoria ordinaria:**

La calificación de la convocatoria será íntegramente la calificación obtenida en el examen.

Convocatoria extraordinaria (*):

La calificación de la convocatoria será íntegramente la calificación obtenida en el examen.

(*) Se entiende por convocatoria extraordinaria la segunda convocatoria.

8. Consideraciones finales