



Proyecto/Guía docente de la asignatura

Se debe indicar de forma fiel cómo va a ser desarrollada la docencia. Esta guía debe ser elaborada teniendo en cuenta a todo el profesorado de la asignatura. Conocidos los espacios y profesorado disponible. Los detalles de la asignatura serán informados por el Campus Virtual.

Se recuerda la importancia que tienen los comités de título en su labor de verificar la coherencia de las guías docentes de acuerdo con lo recogido en la memoria de verificación del título y/o en sus planes de mejora. Por ello, **tanto la guía, como cualquier modificación** que sufra en aspectos "regulados" (competencias, metodologías, criterios de evaluación y planificación, etc..) deberá estar **informada favorablemente por el comité** de título **ANTES** de ser colgada en la aplicación web de la UVa. Se ha añadido una fila en la primera tabla para indicar la fecha en la que el comité revisó la guía.

Asignatura	TÉCNICAS Y PROTOCOLOS DE REDES TELEMÁTICAS		
Materia	INGENIERIA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS TELEMÁTICOS		
Módulo	MATERIAS ESPECÍFICAS DE LA MENCIÓN EN SISTEMAS ELECTRÓNICOS		
Titulación	GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS ESPECÍFICAS DE TELECOMUNICACIÓN – MENCIÓN EN SISTEMAS ELECTRÓNICOS		
Plan	512	Código	46647
Periodo de impartición	2º CUATRIMESTRE	Tipo/Carácter	OPTATIVA (OBLIGATORIA DE LA MENCIÓN)
Nivel/Ciclo	GRADO	Curso	3º
Créditos ECTS	6 ECTS		
Lengua en que se imparte	CASTELLANO		
Profesor/es responsable/s	ISABEL DE LA TORRE DÍEZ		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	TELÉFONO: 983 423000 Ext. 3703 E-MAIL: isator@uva.es		
Departamento	TEORÍA DE LA SEÑAL Y COMUNICACIONES E INGENIERÍA TELEMÁTICA		
Fecha de revisión por el Comité de Título	27 de Junio de 2025		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

La capa de red o capa 3 de TCP/IP se encarga de asignar direcciones de red, interconectar subredes distintas, realizar control de congestión y errores, y encaminar paquetes. En esta asignatura, se estudiarán las técnicas y protocolos de encaminamiento empleados en las redes telemáticas en la actualidad. Se analizará el protocolo IP (*Internet Protocol*), en sus versiones 4 y 6, encargado de dirigir y encaminar los paquetes a nivel de red. También se estudiarán las técnicas y arquitecturas de señalización, multiplexación y conmutación en redes telemáticas. En esta asignatura, se pretende que el alumno comprenda los mecanismos de señalización, conmutación, encaminamiento y enrutamiento involucrados en las redes telemáticas actuales. Así mismo se pretende que el alumno sea capaz de analizar y comparar el funcionamiento de los principales protocolos de encaminamiento en escenarios de red reales y en continuo cambio.

1.2 Relación con otras materias

Esta asignatura está especialmente relacionada con las dos asignaturas pertenecientes a la materia "Fundamentos de Protocolos, Redes y Servicios Telemáticos" de 2º curso ("Redes y Servicios Telemáticos" y "Arquitectura de Redes y Servicios"), ya que en ellas se proporcionan los conocimientos básicos por una parte y la visión general por otra de Protocolos, Redes y Servicios Telemáticos.

1.3 Prerrequisitos

Se recomienda haber cursado con anterioridad las asignaturas "Arquitectura de Redes y Servicios" y "Redes y Servicios Telemáticos" pertenecientes a la materia "Fundamentos de Protocolos, Redes y Servicios Telemáticos" de segundo curso de grado.

2. Competencias (RD 1393/2007) o Resultados del proceso de formación y de aprendizaje (RD 822/2021)

Para los planes de estudio al amparo del RD 1393/2007 deben completarse las Competencias Generales y las Competencias Específicas.

Para los planes de estudio al amparo del RD 822/2021 deben completarse conocimientos o contenidos, habilidades o destrezas y las competencias.

2.1 (RD1393/2007) Competencias Generales

- GBE3. Capacidad para resolver problemas con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.
- GBE4. Capacidad para diseñar y llevar a cabo experimentos, así como analizar e interpretar datos.
- GBE5. Capacidad para elaborar informes basados en el análisis crítico de la bibliografía técnica y de la realidad en el campo de su especialidad.
- GE2. Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y multilingüe, responsabilizándose de la dirección de actividades objeto de los proyectos del ámbito de su especialidad y consiguiendo resultados eficaces.
- 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 (RD1393/2007) Competencias Específicas

- 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.

2.1 (RD822/2021) Conocimientos o contenidos

2.2 (RD822/2021) Habilidades o destrezas

2.3 (RD822/2021) Competencias



3. Objetivos

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

- Comprender las soluciones de compromiso involucradas en el diseño de los protocolos y arquitecturas de comunicaciones de redes telemáticas.
- Comprender los mecanismos de señalización, conmutación, encaminamiento y enrutamiento involucrados en las redes telemáticas actuales.
- Analizar tráfico generado en escenarios de comunicación predeterminados entre dispositivos de una red real.
- Analizar y comparar el funcionamiento de los principales protocolos de encaminamiento en escenarios de red reales y cambiantes.
- Conocer cómo funcionan los protocolos de nivel de aplicación como son: DNS, FTP, SNMP, SMTP, Telnet y HTTP.





4. Contenidos y/o bloques temáticos

Bloque 1: Técnicas de encaminamiento. Protocolos de intercambio de información de encaminamiento.

Carga de trabajo en créditos ECTS: 2

a. Contextualización y justificación

Este bloque le permitirá al alumno conocer qué es el encaminamiento a nivel 3, qué tipos de encaminamiento existen y las técnicas y protocolos de encaminamiento basados en vector de distancia, estado de enlace. A su vez, podrá comparar las debilidades y fortalezas de cada uno de los protocolos de intercambio de información de encaminamiento estudiados.

b. Objetivos de aprendizaje

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

- Analizar y comparar el funcionamiento de los principales protocolos de encaminamiento en escenarios de red reales y cambiantes.
- Conocer los distintos tipos de protocolos de encaminamiento y más en concreto conocer las características de los protocolos RIP, IGRP y OSPF.

c. Contenidos

TEMA 1: Encaminamiento IP

1.1 Introducción

1.2 Qué es el encaminamiento. Tablas de encaminamiento

1.3 Tipos de encaminamiento

1.4 Conclusiones

TEMA 2: Técnicas y protocolos de encaminamiento IP

2.1 Introducción

2.2 Protocolos de encaminamiento interior y exterior

2.3 Clases de protocolos de encaminamiento interior (vector de distancia vs. estado de enlace)

2.4 Otros aspectos sobre encaminamiento

2.5 Conclusiones

PRÁCTICA 1: Protocolos de encaminamiento dinámico (RIP y OSPF)

d. Métodos docentes

- Clase magistral participativa.
- Aprendizaje colaborativo en el aula.
- Exposiciones en Campus Virtual empleando material multimedia.
- Foros en Campus Virtual.

e. Plan de trabajo

Véase Anexo I.

f. Evaluación

- Informes y presentaciones sobre aspectos relativos a los temas 1 y 2, a través de evaluación continua.
- Cuestiones relativas a los temas 1 y 2 se entregarán a través de Campus Virtual UVa.
- Informe de práctica sobre protocolos de encaminamiento interior RIP y OSPF.
- Entrega de problemas relativos a los Temas 1 y 2 de la asignatura.
- Blog con contenidos de los entregables de este bloque.
- Manejo de Wikipedia para edición con algún contenido de este bloque.

g. Material docente

Es fundamental que las referencias suministradas este curso estén actualizadas y sean completas. El profesorado tiene acceso, a la **plataforma Leganto de la Biblioteca** para actualizar su bibliografía recomendada ("Listas de Lecturas"). Si ya lo ha hecho, puede poner tanto en la guía docente como en el Campus Virtual el enlace permanente a Leganto.

La Biblioteca se basa en la bibliografía recomendada en la Guía docente para adaptar su colección a las necesidades de docencia y aprendizaje de las titulaciones.

Si tiene que actualizar su bibliografía, el enlace es el siguiente, <https://buc-uvva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/login?auth=SAML> (acceso mediante tus claves UVa). Este enlace te envía a la página de autenticación del directorio UVa, el cual te redirige a Leganto. Una vez allí, aparecerán, por defecto, las listas de lectura correspondientes a las distintas asignaturas que imparte ("instructor" en la terminología de Leganto / Alma). Desde aquí podría añadir nuevos títulos a las listas existentes, crear secciones dentro de ellas o, por otra parte, crear nuevas listas de bibliografía recomendada.

Puede consultar las listas de lectura existentes mediante el buscador situado en el menú de arriba a la izquierda, opción "búsqueda de listas".

En la parte superior derecha de cada lista de lectura se encuentra un botón con el signo de omisión "•••" (puntos suspensivos), a través del cual se despliega un menú que, entre otras opciones, permite "Crear un enlace compartible" que puede dirigir o bien a la lista de lectura concreta o bien al "Curso" (asignatura). Este enlace se puede indicar tanto en el apartado "g. Materiales docentes" (y subapartados) de la Guía Docente como en la sección de Bibliografía correspondiente a la asignatura en el Campus Virtual Uva.

Para resolver cualquier duda puede consultar con la biblioteca de tu centro. [Guía de Ayuda al profesor](#)

g.1 Bibliografía básica

- D. Comer. Internetworking with TCP/IP: Principles, protocols, and architecture. Prentice Hall, 2006.
- A.S. Tanenbaum. Redes de computadores, 4ª ed., Prentice Hall, México, 2003.
- K. R. Fall, W. R. Stevens. TCP/IP Illustrated, Volume 1: The Protocols, Ed. Addison, 2011.

g.2 Bibliografía complementaria

- J.F. Kurose, K.W. Ross, Computer Networking: a top-down approach, Addison-Wesley, 2010.
- B. A. Forouzan, Transmisión de datos y redes de comunicaciones, 4th Ed., McGraw Hill, 2006.

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

- IPv4: <https://www.youtube.com/watch?v=SldYZRS8JFg>
- Video algoritmo de DIJKSTRA ruta corta: <https://www.youtube.com/watch?v=6rl0ghgPfk0>
- Tipos de direcciones IP: <https://www.youtube.com/watch?v=9OWMtVt5TSM>



Nota: Se añadirán más recursos telemáticos en Campus Virtual UVa al comienzo de la impartición del bloque temático.

h. Recursos necesarios

Serán necesarios los siguientes recursos:

- Entorno de trabajo en la plataforma Moodle ubicado en el Campus Virtual de la Universidad de Valladolid.
- Software de ofimática para realización de informes y presentaciones.
- Simulador *Cisco Packet Tracer*.
- Documentación de apoyo (se colgará en Campus Virtual UVa)

i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
2	De la semana 1 a la semana 5.

Bloque 2: Técnicas y arquitecturas de señalización, multiplexación y conmutación.

Carga de trabajo en créditos ECTS: 2

2

a. Contextualización y justificación

Estudiados los conceptos sobre encaminamiento IP y los diferentes protocolos de información de encaminamiento, se tratarán las técnicas y arquitecturas de señalización, multiplexación y conmutación.

b. Objetivos de aprendizaje

- Al finalizar este bloque temático, el alumno deberá ser capaz de Comprender los mecanismos de señalización, conmutación, encaminamiento y enrutamiento involucrados en las redes telemáticas actuales.

c. Contenidos

TEMA 3: Técnicas y arquitecturas de señalización, multiplexación y conmutación.

- 3.1 Introducción
- 3.2 Técnicas y arquitecturas de señalización
- 3.3 Multiplexación
- 3.4 Repaso a las técnicas de conmutación
- 3.5 Conclusiones

d. Métodos docentes

- Clase magistral participativa.
- Aprendizaje colaborativo.

- Exposiciones en Campus Virtual empleando material multimedia.
- Foros en Campus Virtual.

e. Plan de trabajo

Véase Anexo I.

f. Evaluación

- Informes y presentaciones sobre aspectos relativos al tema 3, a través de evaluación continua.
- Cuestiones y problemas del tema 3, los cuales se entregarán a través de Campus Virtual UVA.
- Blog con contenidos de los entregables de este bloque.
- Manejo de Wikipedia para edición sobre contenidos vistos en la asignatura.

g Material docente

g.1 Bibliografía básica

- A.S. Tanenbaum. Redes de computadores, 4ª ed., Prentice Hall, México, 2003.
- B. A. Forouzan, Transmisión de datos y redes de comunicaciones, 4th Ed., McGraw Hill, 2006.

g.2 Bibliografía complementaria

- J.F. Kurose, K.W. Ross, Computer Networking: a top-down approach, Addison-Wesley, 2010.

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

- Técnicas de transmisión, multiplexación y conmutación:
https://www.youtube.com/watch?v=QCgcTkat_I0
- Técnicas de multiplexación y conmutación. Video orientativo:
<https://www.youtube.com/watch?v=9VWuT2Q3bcQ>

Nota: Se añadirán más recursos telemáticos en Campus Virtual UVA al comienzo de la impartición del bloque temático.

h. Recursos necesarios

Serán necesarios los siguientes recursos:

- Entorno de trabajo en la plataforma Moodle ubicado en el Campus Virtual de la Universidad de Valladolid.
- Software de ofimática para realización de informes y presentaciones.

i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
2	De la semana 6 a la semana 10

Bloque 3: Protocolos TCP/IP y encaminamiento IP.

Carga de trabajo en créditos ECTS: 2

2

a. Contextualización y justificación

Una vez vistos los diferentes protocolos de encaminamiento a nivel de red, estudiadas las técnicas de señalización, multiplexación y conmutación, en este bloque se pasará a estudiar el encaminamiento en redes TCP/IP (capa de red), y los protocolos de nivel de aplicación DNS, SMTP, SNMP, Telnet, HTTP y FTP.

b. Objetivos de aprendizaje

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

- Comprender las soluciones de compromiso involucradas en el diseño de los protocolos arquitecturas de comunicaciones de redes telemáticas.
- Comprender los mecanismos de encaminamiento y enrutamiento involucrados en las redes telemáticas actuales.
- Conocer cómo funcionan los protocolos de nivel de aplicación DNS, FTP, SNMP, SMTP, Telnet y HTTP.

c. Contenidos

TEMA 4: Protocolos TCP/IP y encaminamiento

4.1 Introducción

4.2 Nivel de red. Estudio de protocolos IPv4 e IPv6

4.3 Estudio de protocolos de nivel de aplicación (HTTP, FTP, SNMP, Telnet, DNS, SMTP)

4.4 Conclusiones

PRÁCTICA 2: Encaminamiento IP

d. Métodos docentes

- Clase magistral participativa.
- Aprendizaje colaborativo.
- Exposiciones en Campus Virtual empleando material multimedia.
- Foros en Campus Virtual.

e. Plan de trabajo

Véase Anexo I.

f. Evaluación

- Informes y presentaciones sobre aspectos relativos al tema 4, a través de evaluación continua.
- Cuestiones relativas al tema 4 se entregarán a través de Campus Virtual UVa.
- Informe de práctica sobre encaminamiento IP.
- Entrega de problemas relativos al tema 4 de la asignatura.



- Blog con contenidos de los entregables de este bloque.
- Manejo de Wikipedia para edición con algún contenido de este bloque.

g Material docente

g.1 Bibliografía básica

- D. Comer. Internetworking with TCP/IP: Principles, protocols, and architecture. Prentice Hall, 2006.
- A.S. Tanenbaum. Redes de computadores, 4ª ed., Prentice Hall, México, 2003.
- K. R. Fall, W. R. Stevens. TCP/IP Illustrated, Volume 1: The Protocols, Ed. Addison, 2011.

g.2 Bibliografía complementaria

- J.F. Kurose, K.W. Ross, Computer Networking: a top-down approach, Addison-Wesley, 2010.
- B. A. Forouzan, Transmisión de datos y redes de comunicaciones, 4th Ed., McGraw Hill, 2006.

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

- IPv6: <https://www.arin.net/resources/guide/ipv6/>
- Direcciones IPv6: <https://www.youtube.com/watch?v=EULzJtd5a6U>
- Protocolos de nivel de aplicación: <https://www.youtube.com/watch?v=Krjs-DS4Zm0>

Nota: Se añadirán más recursos telemáticos en Campus Virtual UVa al comienzo de la impartición del bloque temático.

h. Recursos necesarios

Serán necesarios los siguientes recursos:

- Entorno de trabajo en la plataforma Moodle ubicado en el Campus Virtual de la Universidad de Valladolid.
- Software de ofimática para realización de informes y presentaciones.
- Documentación de apoyo (se colgará en Campus Virtual UVa).
- Software *Cisco Packet Tracer*.

i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
2	De la semana 11 a la semana 15

5. Métodos docentes y principios metodológicos

- Clase magistral participativa.
- Aprendizaje colaborativo.
- Exposiciones en Campus Virtual UVa empleando material multimedia y foros.

6. Tabla de dedicación del estudiantado a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA ⁽¹⁾	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teóricas	30	Estudio y trabajo autónomo individual	54
Clases prácticas	12	Estudio y trabajo autónomo grupal	44
Laboratorios	10		
Seminarios	8		
Prácticas externas	0		
Otras actividades	0		
Total presencial	60	Total no presencial	98
TOTAL presencial + no presencial			158

(1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sigue una videoconferencia de forma síncrona a la clase impartida por el profesor.

7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO		PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Práctica	Informes de prácticas de laboratorio	10%	Es condición necesaria (pero no suficiente) aprobar cada una de las prácticas del laboratorio con una calificación igual o superior a 5 sobre 10.
Teoría	Valoración de la actitud y de la participación del alumno en actividades formativas (entregas de informes y presentaciones, problemas, cuestiones tanto a nivel presencial como no presencial)	80%	Es condición necesaria (pero no suficiente) alcanzar una calificación igual o superior a 5 sobre 10 para superar la asignatura.
	Valoración de la realización del blog de la asignatura con contenidos de los tres bloques temáticos y entradas en Wikipedia como editor	10%	

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
 - La asignatura consta de dos partes (prácticas y teoría), 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 sobre 10, en cada una de las partes. Si un alumno no alcanza los requisitos mínimos descritos en la tabla anterior, su calificación final en la asignatura será el mínimo entre el valor calculado según la ponderación descrita en la tabla y 4.5. Para calificar la parte relativa a la valoración de la actitud y participación del alumno en actividades formativas dentro del aula (de forma presencial y/o no presencial), los alumnos realizarán informes y presentaciones de diferentes aspectos relativos a los temas 2, 3 y 4 (como se indica en el apartado f de evaluación de los contenidos de dichos temas).



- **Convocatoria extraordinaria:**

- Se guardarán calificaciones de cada parte, para las convocatorias extraordinarias, siempre que la calificación obtenida en la convocatoria ordinaria sea igual o superior a 5 sobre 10. En caso de no haber obtenido una nota igual o superior a 5 sobre 10 en la parte de prácticas en la convocatoria ordinaria, el alumno deberá realizar una prueba que podrá ser on-line o presencial dependiendo las circunstancias sanitarias del país. La calificación obtenida en dicha prueba supondrá el 20% para la calificación final de la asignatura.

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

Art 35.4 del ROA 35.4. La participación en la convocatoria extraordinaria no quedará sujeta a la asistencia a clase ni a la presencia en pruebas anteriores, salvo en los casos de prácticas externas, laboratorios u otras actividades cuya evaluación no fuera posible sin la previa realización de las mencionadas pruebas.

<https://secretariageneral.uva.es/wp-content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-Academica.pdf>

8. Consideraciones finales

En el anexo I, que se subirá a Campus Virtual UVA, se encuentra la planificación de la asignatura.

