

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

<b>Asignatura</b>	INGENIERÍA DE PROTOCOLOS EN REDES TELEMÁTICAS		
<b>Materia</b>	INGENIERÍA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS TELEMÁTICOS		
<b>Módulo</b>	MATERIAS ESPECÍFICAS DE TECNOLOGÍAS DE TELECOMUNICACIÓN		
<b>Titulación</b>	GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS DE TELECOMUNICACIÓN		
<b>Plan</b>	460	<b>Código</b>	45022
<b>Periodo de impartición</b>	1 <sup>er</sup> CUATRIMESTRE	<b>Tipo/Carácter</b>	OBLIGATORIA
<b>Nivel/Ciclo</b>	GRADO	<b>Curso</b>	3º
<b>Créditos ECTS</b>	6 ECTS		
<b>Lengua en que se imparte</b>	CASTELLANO		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	MARÍA JESÚS VERDÚ PÉREZ LUISA M. REGUERAS SANTOS		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	TELÉFONO: 983 423000 ext. 3707 / ext. 3982 E-MAIL: marver@tel.uva.es, luireg@tel.uva.es		
<b>Departamento</b>	TEORÍA DE LA SEÑAL Y COMUNICACIONES E INGENIERÍA TELEMÁTICA		
<b>Fecha de revisión por el Comité de Título</b>	27 de junio de 2025		

## **1. Situación / Sentido de la Asignatura**

---

### **1.1 Contextualización**

---

La arquitectura de protocolos TCP/IP permite la comunicación entre dispositivos de todo tipo, incluyendo ordenadores, teléfonos inteligentes, tabletas, impresoras, etc. Esta arquitectura de protocolos es actualmente la base de Internet, lo cual la convierte en un elemento imprescindible para las comunicaciones en numerosos ámbitos como la investigación, la educación, el comercio, o el entretenimiento. Es por ello que en la actualidad resulta necesario formar profesionales que comprendan los principales problemas inherentes a la comunicación entre dispositivos que implementan la arquitectura de protocolos TCP/IP así como el funcionamiento de dichos protocolos.

En este contexto, la asignatura “Ingeniería de Protocolos en Redes Telemáticas” pretende que los alumnos comprendan el funcionamiento de los principales protocolos de la arquitectura TCP/IP, abordando el problema del encaminamiento y reenvío del tráfico en las redes LAN y WAN.

### **1.2 Relación con otras materias**

---

Esta asignatura está especialmente relacionada con las dos pertenecientes a la materia “Fundamentos de Protocolos, Redes y Servicios Telemáticos”, ya que en ellas se proporcionan los conocimientos básicos por una parte y la visión general por otra, de los protocolos, redes y servicios telemáticos necesarios para comprender y profundizar en los protocolos TCP/IP y en la conmutación y el encaminamiento.

### **1.3 Prerrequisitos**

---

No existen condiciones previas excluyentes para cursar esta asignatura, aunque sí recomendaciones lógicas que el alumno debería tener en cuenta. Es recomendable haber cursado las dos asignaturas de la materia “Fundamentos de Protocolos, Redes y Servicios Telemáticos” del “Bloque de Materias Básicas de Telecomunicaciones”.

## 2. Competencias

---

### 2.1 Generales

---

- GBE1. Capacidad para manejar especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
- 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.
- 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

---

- T15. Conocimiento de la normativa y la regulación de las telecomunicaciones en los ámbitos nacional, europeo e internacional.
- TEL2. Capacidad para aplicar las técnicas en que se basan las redes, servicios y aplicaciones telemáticas, tales como sistemas de gestión, señalización y conmutación, encaminamiento y enrutamiento, seguridad (protocolos criptográficos, tunelado, cortafuegos, mecanismos de cobro, de autenticación y de protección de contenidos), ingeniería de tráfico (teoría de grafos, teoría de colas y teletráfico) tarificación y fiabilidad y calidad de servicio, tanto en entornos fijos, móviles, personales, locales o a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluyendo telefonía y datos.
- TEL4. Capacidad de describir, programar, validar y optimizar protocolos e interfaces de comunicación en los diferentes niveles de una arquitectura de redes.

### 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.
- Describir el funcionamiento de los principales protocolos de la arquitectura TCP/IP a nivel de red, transporte y aplicación.
- Comprender los conceptos de señalización, conmutación, encaminamiento y reenvío.
- Diseñar esquemas de direccionamiento para redes de diferentes tamaños, utilizando direccionamiento tanto público como privado.
- Analizar el tráfico generado en escenarios de comunicación predeterminados entre dispositivos de una red real.
- Describir los mecanismos de encaminamiento involucrados en las redes telemáticas actuales.
- Analizar y comparar el funcionamiento de los principales protocolos de encaminamiento en escenarios de red reales y cambiantes.



#### 4. Contenidos y/o bloques temáticos

##### Bloque 1: “Ingeniería de Protocolos en Redes Telemáticas”

Carga de trabajo en créditos ECTS: 6

###### a. Contextualización y justificación

Ver apartado 1.1.

###### b. Objetivos de aprendizaje

Ver apartado 3.

###### c. Contenidos

###### 1. Introducción

- Multiplexación, conmutación, encaminamiento y reenvío
- Redes y arquitectura TCP/IP

###### 2. La capa de red en TCP/IP

- Introducción
- IP: Protocolo de Internet
- ICMP: Protocolo de Control de Mensajes de Internet
- Direccionamiento IP
- DHCP: Protocolo de Configuración Dinámica del Anfitrión
- NAT: Traducción de Direcciones de Red
- IPv6
- Encaminamiento y reenvío IP

###### 3. Técnicas y Protocolos de Encaminamiento IP

- Introducción
- Técnicas de encaminamiento
- Protocolos de encaminamiento interno
- Protocolos de encaminamiento externo

###### 4. La capa de transporte en TCP/IP

- Introducción
- UDP: Protocolo de Datagramas de Usuario
- TCP: Protocolo de Control de Transmisión

###### 5. La capa de aplicación en TCP/IP

- Introducción
- DNS: Sistema de Nombres de Dominio
- SMTP: Protocolo Simple de Transferencia de Correo
- HTTP: Protocolo de Transferencia de Hipertexto
- FTP: Protocolo de Transferencia de Ficheros

###### PRÁCTICAS:

- Estudio de la capa de red en TCP/IP



- Estudio de los protocolos de encaminamiento dinámico: RIP y OSPF
- Estudio de los protocolos de transporte en TCP/IP
- Estudio de las aplicaciones TCP/IP

---

**d. Métodos docentes**

---

- Clase magistral participativa.
- Resolución de problemas.
- Estudio de casos en laboratorio.

---

**e. Plan de trabajo**

---

Véase el Anexo I.

---

**f. Evaluación**

---

La evaluación de la adquisición de competencias se basará en:

- Informes de prácticas de laboratorio, realizadas por los alumnos en parejas (entrega asíncrona en las fechas anunciadas en el plan de trabajo de la asignatura).
- Cuestionarios *on-line* en el aula, cuya fecha de realización se anunciará convenientemente en el plan de trabajo de la asignatura.
- Prueba escrita en la fecha establecida en el calendario oficial de exámenes del centro.

En la evaluación, se valorará la capacidad para expresar correctamente los conocimientos adquiridos a lo largo de la asignatura.

---

**g Material docente**

---

---

**g.1 Bibliografía básica**

---

- Fall, K. R., & Stevens, W. R. (2015). *TCP/IP illustrated. 1, The protocols* (2nd ed.). Addison-Wesley.
- Kurose, J. F., & Ross, K. W. (2022). *Computer networking: a top-down approach* (8th ed.). Pearson.

---

**g.2 Bibliografía complementaria**

---

- Comer, D. E. (2014). *Internetworking with TCP/IP. I, Principles, protocols, and architecture* (6th ed.). Pearson.
- Stallings, W. (2014). *Data and computer communications* (10th ed. International edition). Prentice Hall.
- Tanenbaum, A. S., Feamster, N., & Wetherall, D. (2021). *Computer networks* (6th ed.). Pearson.
- Medhi, D., & Ramasamy, K. (2018). *Network routing: algorithms, protocols, and architectures* (2nd ed.). Morgan Kaufmann.

---

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

---

Los recursos disponibles en la página de la asignatura en el Campus Virtual.

#### 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.
- Laboratorio específico de *internetworking*, con equipos de interconexión dedicados.
- Ordenadores y software específico para la realización de las prácticas.
- Documentación de apoyo y manuales.

Para realizar los cuestionarios que se realicen en las sesiones de aula, será necesario que el alumno lleve al aula un teléfono móvil, tableta u ordenador con acceso a Internet.

#### i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
6	Todo el cuatrimestre

### 5. Métodos docentes y principios metodológicos

- Clase magistral participativa.
- Resolución de problemas.
- Estudio de casos en laboratorio.

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

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA <sup>(1)</sup>	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	28	Estudio y trabajo autónomo individual	60
Clases prácticas de aula (A)	0	Estudio y trabajo autónomo grupal	30
Laboratorios (L)	20		
Prácticas externas, clínicas o de campo	0		
Seminarios (S)	10		
Tutorías grupales (TG)	0		
Evaluación (fuera del periodo oficial de exámenes)	2		
Total presencial	60	Total no presencial	90
TOTAL presencial + no presencial			150

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

## 7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Informes de laboratorio (L)	40%	Es condición necesaria (pero no suficiente) para superar la asignatura alcanzar una calificación igual o superior a 5 puntos sobre 10. Escala: 0,0-10,0.
Examen escrito (E)	50%	Es condición necesaria (pero no suficiente) para superar la asignatura alcanzar una calificación igual o superior a 4,5 puntos sobre 10. Escala: 0,0-10,0.
Cuestionarios on-line en clase (C)	10%	Escala: 0,0-10,0.

### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- Convocatoria ordinaria:**
  - Si un alumno no se presenta al examen y no entrega ningún informe de prácticas será calificado con "No presentado".
  - En el caso de que un alumno no alcance la calificación mínima fijada en alguno de los dos primeros apartados (L y E), su calificación global será la nota media de las partes en las que no haya alcanzado el mínimo.
  - Si un alumno alcanza la mínima calificación exigida en L y E, su calificación final en la asignatura se calculará como:  $0,4 \cdot L + 0,5 \cdot E + 0,1 \cdot C$ .
- Convocatoria extraordinaria:**
  - La calificación obtenida en el examen escrito (E) no se mantiene en ningún caso, siendo obligatorio realizar un nuevo examen escrito (EX).
  - Si un alumno no se presenta al examen será calificado con "No presentado".
  - Se mantiene la calificación obtenida en el primer instrumento de la tabla (L) en la convocatoria ordinaria de ese mismo curso académico siempre que su calificación sea superior a 5 puntos





sobre 10, a no ser que el alumno solicite lo contrario antes de la convocatoria extraordinaria. La calificación final en la asignatura se calculará por tanto como:  $0,4*L+0,5*EX+0,1*C$ , siempre que la calificación del examen (EX) sea igual o superior a 4,5 puntos sobre 10. En caso contrario, la calificación final será la del examen escrito (EX).

- Si la calificación obtenida en el primer instrumento de la tabla (L) no es superior a 5 puntos sobre 10 o el alumno renuncia a mantener la calificación, entonces el examen escrito de la convocatoria extraordinaria supondrá el 100% de la nota 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

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