

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

Asignatura	INGENIERÍA DE PROTOCOLOS		
Materia	PROTOCOLOS, REDES Y SERVICIOS TELEMÁTICOS AVANZADOS		
Módulo	MATERIAS ESPECÍFICAS DE LA MENCIÓN EN TELEMÁTICA		
Titulación	GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS ESPECÍFICAS DE TELECOMUNICACIÓN - MENCIÓN EN TELEMÁTICA		
Plan	512	Código	46657
Periodo de impartición	1.º CUATRIMESTRE	Tipo/Carácter	OPTATIVA (OBLIGATORIA EN LA MENCIÓN)
Nivel/Ciclo	GRADO	Curso	3.º
Créditos ECTS	6 ECTS		
Lengua en que se imparte	ESPAÑOL		
Profesor/es responsable/s	Miguel L. Bote Lorenzo		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	E-MAIL: migbot@tel.uva.es TELÉFONO: 983 423000 ext. 5531		
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 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 pretende que los alumnos comprendan el funcionamiento de los principales protocolos de la arquitectura TCP/IP y profundicen en el estudio de la problemática de la capa de transporte. Esta asignatura tiene una componente práctica muy importante en la que los alumnos analizarán tráfico real generado por dispositivos que implementan dicha arquitectura.

1.2 Relación con otras materias

Esta asignatura está muy relacionada con las asignaturas «Arquitectura de Redes, Sistemas y Servicios» y «Redes y Servicios Telemáticos» en las que, entre otras cosas, se da una visión general de la arquitectura de protocolos TCP/IP profundizando en el estudio de la capa de enlace de datos. En «Conmutación y Encaminamiento» se estudian los mecanismos y protocolos de encaminamiento, conmutación y señalización más importantes en la arquitectura de protocolos TCP/IP así como en la red telefónica básica. En «Teletráfico» se aborda el uso de técnicas de análisis cuantitativo aplicables a redes basadas en la arquitectura de protocolos TCP/IP.

1.3 Prerrequisitos

No existen condiciones previas excluyentes para cursar esta asignatura, aunque sí recomendaciones lógicas que el alumno debería tener en cuenta. Así, es muy recomendable haber superado las asignaturas «Arquitectura de Redes, Sistemas y Servicios» y «Redes y Servicios Telemáticos».



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.
- 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 Específicas

- TEL3. Capacidad de construir, explotar y gestionar servicios telemáticos, utilizando herramientas analíticas de planificación, de dimensionado y de análisis.
- 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 los principales problemas inherentes a la comunicación entre dispositivos que implementan la arquitectura de protocolos TCP/IP.
- Comprender el funcionamiento de los principales protocolos de la arquitectura TCP/IP.
- Analizar el tráfico generado en escenarios de comunicación predeterminados entre dispositivos de una red real.
- Diseñar nuevos escenarios de generación de tráfico mediante los que aclarar las discrepancias previamente identificadas entre el comportamiento esperado de los protocolos bajo estudio y el detectado en las capturas de tráfico de la red real.





4. Contenidos y/o bloques temáticos

Bloque 1: Ingeniería de Protocolos

Carga de trabajo en créditos ECTS: 6

a. Contextualización y justificación

Véase el apartado 1.1.

b. Objetivos de aprendizaje

Véase el apartado 3.

c. Contenidos

TEMA 1 - Introducción

- 1.1 Visión general de Internet
- 1.2 Visión general de la arquitectura y los protocolos TCP/IP

TEMA 2 - La capa de aplicación

- 2.1 Aplicaciones distribuidas
- 2.2 DNS: protocolo del sistema de nombres de dominio
- 2.3 HTTP: protocolo de transferencia de hipertexto
- 2.4 SMTP: protocolo transferencia simple de correo electrónico
- 2.5 IMAP: protocolo de acceso a mensajes de Internet

TEMA 3 - La capa de transporte

- 3.1 UDP: protocolo de datagramas de usuario
- 3.2 TCP: protocolo de control de transmisión
- 3.3 QUIC: Quick UDP Internet Connection

TEMA 4 - La capa de red: direccionamiento y reenvío

- 4.1 Direccionamiento IP
- 4.2 IP: protocolo de Internet
- 4.3 ARP: protocolo de resolución de direcciones
- 4.4 ICMP: protocolo de control de mensajes de Internet
- 4.5 DHCP: protocolo de configuración dinámica de anfitrión
- 4.6 NAT: mecanismo de traducción de direcciones de red
- 4.7 Direccionamiento IPv6
- 4.8 IPv6: protocolo de Internet v6
- 4.9 ICMPv6: protocolo de control de mensajes de Internet v6
- 4.10 DHCPv6: protocolo de configuración dinámica de anfitrión v6

d. Métodos docentes

- Clase magistral participativa
- Método interrogativo
- Método del descubrimiento
- Aprendizaje colaborativo
- Aprendizaje autónomo

e. Plan de trabajo

Véase el Anexo I.

f. Evaluación

La evaluación de la adquisición de competencias se basará en:

- Cuestionarios en línea.
- Informes de prácticas de laboratorio.
- Examen escrito al final del cuatrimestre.

g. Material docente

g.1 Bibliografía básica

- J.F. Kurose, K.W. Ross, *Computer Networking: a top-down approach*, 8th ed., Pearson, 2021.
- K.R. Fall, W.R. Stevens, *TCP/IP Illustrated: The Protocols* v. 1, 2nd ed., Addison-Wesley Professional Computing, 2011.

g.2 Bibliografía complementaria

- S. Hagen, *IPv6 essentials*, 3rd ed., O'Reilly, 2014.
- S. Ludin, J. Garza, *Learning HTTP/2: A Practical Guide for Beginners*, O'Reilly Media, 2017.
- A.S. Tanenbaum, D.J. Wetherall, *Computer Networks*, 6th ed., Prentice Hall 2021.
- D.E. Comer, *Internetworking with TCP/IP: Principles, Protocols and Architecture* v.1, 6th ed., Addison-Wesley, 2014.
- W. Stallings, *Data and Computer Communications*, 10th ed., Prentice Hall, 2014.

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

- Página de la asignatura en el Campus Virtual.
- Repositorio de RFCs del IETF <https://www.ietf.org/standards/rfcs/>



- XRDS: Crossroads, the ACM Magazine for Students: <https://xrds.acm.org/>
- IEEE Communications Magazine: <https://ieeexplore.ieee.org/xpl/mostRecentIssue.jsp?punumber=35>

h. Recursos necesarios

Serán necesarios los siguientes recursos, todos ellos facilitados por la Universidad de Valladolid o el profesor:

- Entorno de trabajo en la plataforma Moodle ubicado en el Campus Virtual.
- Entorno de trabajo en el laboratorio de la asignatura.
- Bibliografía disponible en la biblioteca de la Universidad.
- Documentación de apoyo.

i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
6 ECTS	Todo el cuatrimestre

5. Métodos docentes y principios metodológicos

Véase el apartado 4.d.

6. Tabla de dedicación del estudiantado a la asignatura

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

(1) Actividad presencial a distancia es aquella en la que 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
Informes de laboratorio	45%	Es condición necesaria (pero no suficiente) que la suma de las notas alcanzada en estos apartados sea igual o superior a 25 puntos sobre 50 para superar la asignatura.
Cuestionarios en línea	5%	
Examen escrito	50%	Es condición necesaria (pero no suficiente) alcanzar en este apartado una calificación igual o superior a 25 puntos sobre 50 para superar la asignatura.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
 - En el caso de que un alumno no alcance la calificación mínima fijada en alguno de los apartados, su calificación global se calculará teniendo en cuenta únicamente la nota del apartado o de los apartados en los que no se alcanza dicho mínimo.
- **Convocatoria extraordinaria:**
 - Se mantiene la suma de la calificación obtenida en los dos primeros instrumentos de la tabla en ese mismo curso académico siempre que su calificación sea igual o superior a 25 puntos sobre 50 a no ser que el alumno solicite por escrito lo contrario antes de la convocatoria extraordinaria. El 50% restante de la calificación se obtendrá mediante la realización de un nuevo examen escrito.
 - La calificación obtenida en el tercer instrumento de la tabla no se mantiene en ningún caso.
 - Si la suma de la calificación obtenida en los dos primeros instrumentos de la tabla es inferior a 25 puntos sobre 50 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. 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.

