



COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

GUÍA DOCENTE

2025 - 2026

FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

Datos de la asignatura

Nombre completo	Arquitectura de Redes
Código	DTC-GITT-321
Título	Grado en Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación por la Universidad Pontificia Comillas
Impartido en	Grado en Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación [Tercer Curso] Grado en Ingeniería en Tecnologías de Telecom. y Grado en Análisis de Negocios/Business Analytics [Tercer Curso]
Nivel	Reglada Grado Europeo
Cuatrimestre	Semestral
Créditos	7,5 ECTS
Carácter	Obligatoria (Grado)
Departamento / Área	Departamento de Telemática y Computación
Responsable	Alejandro García San Luis

Datos del profesorado

Profesor

Nombre	Alejandro García San Luis
Departamento / Área	Departamento de Telemática y Computación
Despacho	D-410. Alberto Aguilera, 25.
Correo electrónico	jando@icai.comillas.edu

Profesores de laboratorio

Profesor

Nombre	Rui Manuel Ferreira Bernardo
Departamento / Área	Departamento de Telemática y Computación
Correo electrónico	rmferreira@icai.comillas.edu

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

Contextualización de la asignatura

Aportación al perfil profesional de la titulación

El objetivo de la asignatura es proporcionar al alumno los conocimientos sobre arquitecturas de redes, centrados en la familia de protocolos TCP/IP, que permitan dimensionar y gestionar los requerimientos y funcionalidades definidas en las capas de red y transporte, así como los principales servicios de la capa de aplicación.

Alcanzar este objetivo implica el estudio de los protocolos y servicios de la arquitectura TCP/IP y su aplicación práctica en escenarios simulados y reales.

Al finalizar la asignatura el alumno adquirirá los conocimientos suficientes para determinar los procedimientos de interconexión de redes,



direccionamiento, encaminamiento, gestión de errores, control de flujo y secuencia para el transporte de datos.

Prerrequisitos

Asignatura: Tecnologías de Redes.

Competencias - Objetivos

Competencias

GENERALES

CG01	Capacidad para redactar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de esta Orden (CIN/352/2009), la concepción y el desarrollo o la explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.
CG05	Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación.

ESPECÍFICAS

CETM06	Capacidad de diseñar arquitecturas de redes y servicios telemáticos.
CRT06	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.
CRT12	Conocimiento y utilización de los conceptos de arquitectura de red, protocolos e interfaces de comunicaciones
CRT14	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.

Resultados de Aprendizaje

RA1	Determinar las funciones propias de las capas de una arquitectura de comunicaciones y cómo se implementan mediante protocolos.
RA2	Diseñar la lógica propia de las funciones de una arquitectura de comunicaciones.
RA3	Determinar y configurar las funciones propias de una arquitectura de comunicaciones
RA4	Instalar y configurar un sistema de gestión de redes IP basado en SNMP así como conocer sus funciones básicas.

BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

Contenidos – Bloques Temáticos

Tema 1: Conceptos básicos



COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

GUÍA DOCENTE

2025 - 2026

Funciones y servicios de red. Protocolos y arquitectura de protocolos. Un modelo simplificado de comunicaciones. El modelo de referencia OSI. Introducción a la interconexión de redes.

Tema 2: Capa de Red

Funcionalidad del nivel de red. Direccionamiento. Protocolos de encaminamiento. Modos de operación. Direccionamiento en cabecera de red. Selección de ruta por clase de servicio. Control de congestión. Fragmentación y reensamblado. Direcciones de nivel de red y direcciones de subred. Protocolos de la capa de red. Soporte a estaciones móviles.

Tema 3: Generalidades de TCP/IP

Introducción a TCP/IP. Estructura de TCP/IP. Elementos de las redes IP. Direccionamiento IP. Clases de direcciones IP. Direcciones IP especiales. Problemática del direccionamiento IP. Direcciones y nombres.

Tema 4: Tablas de rutas y subredes

Encaminamiento IP y tablas de rutas. Subredes. Tablas de rutas. Gestión de direcciones públicas y privadas.

Tema 5: Protocolos IP e ICMP

Principales funciones del nivel IP. Cabecera del nivel IP. Internet Control Message Protocol (ICMP).

Tema 6: Protocolos de resolución de direcciones

Protocolo ARP. Protocolo RARP. Protocolo InARP.

Tema 7. Protocolos de encaminamiento TCP/IP

Introducción. Tipos de algoritmos para el cálculo de rutas. Estructura de Internet. Routing Information Protocol (RIP). Protocolo de encaminamiento OSPF. Protocolo de encaminamiento BGP.

Tema 8. Encaminamiento multicast

Transmisión de mensajes multicast. Direcciones multicast. Modificaciones en los hosts para soporte multicast. Protocolo IGMP. Routers multicast. Encaminamiento multicast y red MBONE.

Tema 9. IP Versión 6

Historia y primeros problemas para el IPv4. Desarrollo del IPv6. Direcciones IPv6 y su representación. ICMPv6.

Tema 10. Capa de Transporte: Protocolo UDP

Formato de la cabecera UDP. Encaminamiento de datagramas entre niveles. Comunicación entre procesos UDP. Restricción de direcciones IP. Sockets UDP.

Tema 11. Capa de Transporte: Protocolo TCP

Características generales de TCP. Formato de la cabecera TCP. Lógica de TCP. Control de congestión. Conexiones TCP.

Tema 12. Capa de Aplicación



COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

GUÍA DOCENTE

2025 - 2026

APLICATIVOS TCP/IP: DNS, HTTP y FTP.

Tema 13. Gestión de red

Introducción a la gestión de redes. Elementos de la gestión. Protocolos de gestión. Monitorización remota. Herramientas de gestión.

METODOLOGÍA DOCENTE

Aspectos metodológicos generales de la asignatura

Con el fin de conseguir el desarrollo de competencias propuesto, la materia se desarrollará promoviendo la participación activa del alumno en las actividades de aprendizaje tanto en las sesiones presenciales como en las no presenciales.

Metodología Presencial: Actividades

- **Lección expositiva:** El profesor desarrolla el temario explicándolo mediante la proyección de transparencias y el uso de pizarra. Una vez desarrollados los conceptos teóricos, se exponen ejemplos de aplicación junto con la resolución de ejercicios.
- **Debates grupales, pruebas y resolución de ejercicios:** En estas sesiones se resolverán las dudas surgidas de las lecturas y actividades llevadas a cabo por los alumnos de los temas o contenidos propuestos por el profesor. También se realizarán pruebas de 15 minutos en cada tema para facilitar el aprendizaje y realizar evaluación continua. Además, se resolverán los ejercicios propuestos por el profesor.
- **Prácticas de laboratorio.** La asignatura comprende la realización de 12 sesiones en el laboratorio de comunicaciones. Las prácticas a desarrollar requieren la preparación previa de las mismas mediante la lectura del enunciado y de la documentación elaborada por el profesor. Adicionalmente, se deberán determinar los procedimientos a realizar en el laboratorio para la realización de la práctica.
- **Tutorías.** Se realizarán tutorías en grupo e individualmente para resolver las dudas de los alumnos sobre la materia impartida y para orientar al alumno en su proceso de aprendizaje.

Metodología No presencial: Actividades

1. Estudio de los contenidos expuestos por el profesor.
2. Realización de los ejercicios propuestos por el profesor.
3. Lectura y actividades de la plataforma de e-learning de CISCO en los módulos y temas indicados por el profesor.
4. Preparación de las prácticas del laboratorio de comunicaciones.
5. Elaboración del documento de prácticas del laboratorio de comunicaciones, que incluyen los procedimientos, informes, resultados y comentarios de cada una de las prácticas realizadas.

RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO

HORAS PRESENCIALES		
Clase magistral y presentaciones generales	Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado	Prácticas de laboratorio
42.00	15.00	18.00
HORAS NO PRESENCIALES		



Estudio de conceptos teóricos fuera del horario de clase por parte del alumno	Prácticas de laboratorio	Trabajos de carácter práctico individual o de grupo	Prácticas de diseño y desarrollo de un proyecto	Resolución de problemas de carácter práctico o aplicado
40.00	54.00	16.00	25.00	15.00
CRÉDITOS ECTS: 7,5 (225,00 horas)				

EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

El uso de IA para crear trabajos completos o partes relevantes, sin citar la fuente o la herramienta o sin estar permitido expresamente en la descripción del trabajo, será considerado plagio y regulado conforme al Reglamento General de la Universidad.

Actividades de evaluación	Criterios de evaluación	Peso
Exámenes: • Prueba Intersemestral (15%) • Examen Final (50%)	• Comprensión de conceptos • Aplicación de conceptos para la resolución de problemas • Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la resolución de problemas	65
Evaluación continua del rendimiento: • Realización de pruebas intermedias de seguimiento y ejercicios (5%) • Trabajo Final (15%)	• Comprensión de conceptos • Aplicación de conceptos para la resolución de problemas • Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la resolución de problemas • Aplicación de conceptos al diseño, configuración y administración de una infraestructura de red que integre diversas tecnologías de redes tratadas en las prácticas del curso • Integración y puesta en práctica de los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos en la asignatura	20
Evaluación del trabajo experimental: • Examen Final de Laboratorio	• Comprensión de conceptos • Aplicación de conceptos al diseño, configuración y administración de una infraestructura de red que integre diversas tecnologías de redes tratadas en las prácticas del curso. • Integración y puesta en práctica de los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos en la asignatura.	15



COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

GUÍA DOCENTE
2025 - 2026

Para aprobar la asignatura los alumnos tienen que tener al menos 5 puntos sobre 10 en el examen final de teoría y en el examen final de laboratorio, tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria. En la convocatoria extraordinaria puede guardarse, en su caso, la parte de teoría o laboratorio que haya sido aprobada.

La calificación en la **convocatoria ordinaria** de la asignatura se obtendrá como:

- Examen Final: 50%
- Prueba Intersemestral: 15%
- Examen Final de Laboratorio: 15%
- Trabajo Final: 15%
- Pruebas intermedias de seguimiento: 5%

La calificación en la **convocatoria extraordinaria**:

- Se aplicarán los mismos criterios que en la convocatoria ordinaria, conservándose el 20% obtenido en las pruebas intermedias del curso.

Uso de herramientas de IA

El uso de herramientas basadas en Inteligencia Artificial (IA), como ChatGPT u otras plataformas similares, está regulado específicamente en función del tipo de tarea a realizar. Esta regulación tiene como objetivo garantizar que la evaluación refleje fielmente las competencias adquiridas por el estudiante, respetando la naturaleza práctica, técnica y conceptual de cada actividad.

A continuación, se detallan las condiciones aplicables:

Exámenes teóricos, resolución de problemas, informes y prácticas regulares

En todas las tareas ordinarias de evaluación (prácticas guiadas, ejercicios intermedios, informes técnicos, redacciones, cuestionarios o cualquier otra entrega regular), **no está permitido el uso de herramientas de Inteligencia Artificial**.

La evaluación se completa completamente sin asistencia de la IA en un entorno controlado, lo que garantiza que los estudiantes confíen únicamente en sus conocimientos, comprensión y habilidades existentes. No se debe utilizar IA en ningún momento de la evaluación y debe demostrar sus habilidades y conocimientos básicos.

Examen Final de Laboratorio

En este caso concreto, se permite el uso de **todo tipo de documentación**, tanto digital como impresa, incluyendo el acceso a **Internet y herramientas de Inteligencia Artificial**. El estudiante podrá utilizar dichas herramientas para explorar soluciones, consultar referencias, verificar configuraciones o validar procedimientos, siempre desde una perspectiva de aprendizaje activo y autónomo.

Puede utilizarse la IA para actividades previas a la tarea, como la lluvia de ideas, la descripción y la investigación inicial. Este nivel se centra en el uso de la IA para la planificación, la síntesis y la generación de ideas, pero las evaluaciones deben hacer hincapié en la capacidad de desarrollar y revisar estos ítems de forma independiente. Es decir, se puede utilizar la IA para planificar, desarrollar ideas y consultar comandos.

Trabajo final / Maqueta de red con simulador

El uso de herramientas como ChatGPT está permitido **únicamente en la fase de diseño y planificación previa**, para explorar soluciones, consultar tecnologías o generar ideas para el desarrollo de la maqueta de red en un entorno de simulación.

Sin embargo, la **documentación del proyecto (memoria técnica)** deberá realizarse **sin asistencia de IA**, siendo requisito que el contenido refleje únicamente el conocimiento, la reflexión y las competencias del estudiante.



La evaluación se completa completamente sin asistencia de la IA en un entorno controlado, lo que garantiza que los estudiantes confíen únicamente en sus conocimientos, comprensión y habilidades existentes. No debe utilizar IA en ningún momento de la evaluación y debe demostrar sus habilidades y conocimientos básicos.

En cuanto al fichero final del simulador (maqueta funcional), este **debe evidenciar la aplicación autónoma de los conocimientos adquiridos**, por lo que su estructura, lógica de red, configuración y parametrización deben ser el resultado del trabajo propio del estudiante. La IA puede haber contribuido durante la fase de planificación, pero **no debe intervenir en la generación del archivo final entregado**.

PLAN DE TRABAJO Y CRONOGRAMA

Actividades	Fecha de realización	Fecha de entrega
Lectura y estudio de los contenidos teóricos en los apuntes de la asignatura	Después de cada clase	
Plataforma e-learning	Después de cada clase	
Ejercicios	Después de la clase en la que son propuestos	Siguiente día de clase de teoría
Preparación de las prácticas de laboratorio	Dos días antes de cada práctica	
Entregas parciales del documento de prácticas	Después de cada práctica	Semana posterior a la realización de la práctica
Entrega de la práctica final de la asignatura.	Abril	Último día de clase
Preparación de Examen Final de Teoría	Abril/mayo	
Preparación de Examen final de Laboratorio	Abril/mayo	

BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

Bibliografía Básica

- Apuntes de la asignatura: Transparencias en Moodle. 2025.
- Plataforma de e-learning de Cisco: <http://cisco.netacad.net>
- Paul W Browning, Farai Tafa, Daniel Gheorghe, Dario Barinic. "Cisco CCNA in 60 Days", ISBN-13 : 978-0992823986. Reality Press Ltd., 2020.

Bibliografía Complementaria

- Douglas E. Comer, "Internetworking with TCP/IP Vol. 1: Principles, Protocols, and Architecture. 5th Edition", Prentice Hall 2006.
- William Stallings. "Data and Computer Communications". ISBN-13 : 978-9332586932. Pearson India; 10th edición (20 Septiembre 2018).
- James F. Kurose, Keith W. Ross. "Redes de computadoras: un enfoque descendente", 5ª edición. Pearson Educación, Madrid, 2010.



COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

GUÍA DOCENTE

2025 - 2026

En cumplimiento de la normativa vigente en materia de **protección de datos de carácter personal**, le informamos y recordamos que puede consultar los aspectos relativos a privacidad y protección de datos que ha aceptado en su matrícula entrando en esta web y pulsando "descargar"

<https://servicios.upcomillas.es/sedeelectronica/inicio.aspx?csv=02E4557CAA66F4A81663AD10CED66792>