



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros  
Informaticos

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

105000158 - Redes Y Comunicaciones

### PLAN DE ESTUDIOS

10ML - Grado En Matematicas E Informática

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	13
9. Otra información.....	14

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	105000158 - Redes y Comunicaciones
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Segundo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	10ML - Grado en Matematicas e Informática
<b>Centro responsable de la titulación</b>	10 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros Informaticos
<b>Curso académico</b>	2022-23

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Sonia Valentina De Frutos Cid (Coordinador/a)	D-4311	sonia.frutos@upm.es	M - 12:00 - 15:00 J - 09:00 - 12:00
Miguel Jimenez Gañan	D-4311	m.jimenez@upm.es	L - 10:00 - 13:00 X - 10:00 - 13:00

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## 3. Conocimientos previos recomendados

---

### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Matematica Discreta I

### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Matematicas e Informática no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CE09 - Capacidad de elegir y usar los métodos analíticos y de modelización relevantes, y de describir una solución de forma abstracta.

CE10 - Capacidad de diseñar y realizar experimentos apropiados, interpretar los datos y extraer conclusiones.

CE29 - Capacidad de aplicar sus conocimientos e intuición para diseñar el hardware/software que cumple unos requisitos especificados.

CE31 - Concebir y diseñar la arquitectura de un sistema software.

CG01 - Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.

CG02 - Capacidad para el aprendizaje autónomo y la actualización de conocimientos, y reconocimiento de su necesidad en las áreas de la matemática y la informática.

CG05 - Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.

CG10 - Capacidad para usar las tecnologías de la información y la comunicación.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA30 - Diseñar, monitorizar, dimensionar, configurar y administrar sistemas informáticos y redes de ordenadores

RA29 - Utilizar herramientas de red típicas para verificar el correcto funcionamiento de la red, analizar el tráfico y resolver problemas

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura capacita al estudiante para realizar tareas de diseño, planificación y explotación de redes de comunicaciones, con un enfoque práctico centrado en el uso de simuladores. Los estudiantes aprenderán a crear, manejar y resolver problemas en redes del hogar y de pequeñas empresas, así como a configurar la seguridad básica de la red.

En el primer tema, se presentan las arquitecturas estructuradas de comunicaciones y se introduce como ejemplo la arquitectura TCP/IP (su estructura, principales funciones y componentes), que se abordará en los siguientes temas.

La asignatura sigue un enfoque top-down, por lo que se irán viendo primero los protocolos de las capas superiores, más cercanos al usuario, y se terminará con los protocolos inferiores cercanos al cableado de red. En el segundo y tercer tema se estudian los protocolos de aplicación y transporte respectivamente.

En el cuarto tema, se introducen los principios y la estructura del direccionamiento IP y de la creación de subredes IP. Al finalizar el tema, el estudiante será capaz de llevar a cabo planes de direccionamiento IPv4.

En el quinto tema se describen la arquitectura, los componentes y las operaciones de los routers de una red pequeña, aprendiendo el alumno a configurar la funcionalidad básica de un router. Se estudia el protocolo IP y su principal función (encaminamiento) tanto estático como dinámico. Al finalizar este tema, el estudiante será capaz de configurar y resolver problemas en routers, así como de afrontar diferentes situaciones con encaminamiento

estático y/o dinámico con OSPFv2 de área única.

En el sexto tema se describen la arquitectura, los componentes y las operaciones de los switches en una red pequeña, aprendiendo el alumno a configurar la funcionalidad básica de un switch. Se introduce el protocolo Ethernet, las direcciones MAC y las principales funciones de un switch (conmutación de tramas y aprendizaje de direcciones). Al finalizar este tema, el estudiante será capaz de configurar y resolver problemas en switches, así como de segmentar una red en VLANs y configurar el encaminamiento entre ellas.

En el último tema se estudiarán servicios relacionados como DHCP y NAT. Al finalizar este tema, el estudiante será capaz de configurar y resolver problemas en switches, así como de afrontar diferentes situaciones con VLANs y encaminamiento entre VLANs, asignando dinámicamente direcciones con DHCP y realizando traducciones NAT.

A lo largo de la asignatura se estudiarán los fundamentos matemáticos del direccionamiento IPv4, del direccionamiento físico MAC de Ethernet, y de los algoritmos de búsqueda de camino mínimo en grafos (Dijkstra y Bellman-Ford) subyacentes a algunos de los protocolos de routing estudiados. Al finalizar la asignatura, el estudiante será capaz de describir estos fundamentos, esquemas y algoritmos desde la perspectiva de su utilización práctica en las redes de ordenadores.

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a las redes
  - 1.1. Conceptos de redes de computadores
  - 1.2. Arquitectura TCP/IP
  - 1.3. Protocolos de red y comunicaciones
2. Protocolos de capa de aplicación
  - 2.1. Modelo cliente/servidor y modelo P2P
  - 2.2. Protocolos de acceso a la Web: HTTP, HTTPs
  - 2.3. Protocolos de correo electrónico: SMTP, POP3, IMAP
  - 2.4. Protocolo de servicio de nombres: DNS
  - 2.5. Protocolos de transferencia de ficheros: FTP y SFTP
  - 2.6. Protocolos de terminal remoto: Telnet, SSH
3. Protocolos de capa de transporte

- 3.1. Puertos y sockets
- 3.2. Protocolo TCP
- 3.3. Protocolo UDP
- 4. Direccionamiento y subredes
  - 4.1. Tipos de transmisiones
  - 4.2. Direcciones IP
  - 4.3. Subredes IP
  - 4.4. Máscaras de longitud variable (VLSM)
- 5. Protocolos de capa de red
  - 5.1. Dispositivos de capa 3: Routers
  - 5.2. Protocolo IP
  - 5.3. Encaminamiento y tabla IP
  - 5.5. Encaminamiento estático y dinámico
  - 5.6. Protocolos de encaminamiento dinámico: OSPFv2
- 6. Redes de área local (LAN)
  - 6.1. Funciones de capa física: señalización y codificación
  - 6.2. Medios de transmisión
  - 6.3. Dispositivos de capa 2: Switches
  - 6.4. Protocolo Ethernet
  - 6.5. Direcciones MAC
  - 6.6. Protocolo ARP y cache ARP
  - 6.7. Conmutación de tramas y tabla CAM
  - 6.8. Segmentación por VLANs
  - 6.9. Encaminamiento entre VLANs
- 7. Servicios IP
  - 7.1. Asignación dinámica de direcciones IP: DHCP
  - 7.2. Traducción de direcciones y puertos: NAT y NAT-PT
  - 7.3. Administración remota de dispositivos

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Tema 1 - Introducción</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 2 - Arquitectura TCP/IP</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Tema 2 - Arquitectura TCP/IP</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Tema 2 - Protocolos de aplicación</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 2 - Protocolos de aplicación</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
4	<b>Tema 3 - Protocolos de transporte</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 3 - Protocolos de transporte</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
5	<b>Tema 4 - Direcciones IP</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 4 - Direcciones IP</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Tema 4 - Subredes IP</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	<b>Tema 4 - Subredes IP</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Tema 4 - Laboratorio de subredes IP</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			



7		<p><b>Tema 5 - Routers, IP e ICMP</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 5 - IP Routing</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p><b>Ejercicio práctico Temas 1, 2, 3 y 4</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p>
8		<p><b>Tema 5 - Routing estático</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Tema 5 - Routing dinámico</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		
9		<p><b>Tema 5 - OSPFv2 de área única</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Tema 5 - Laboratorio de routing</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
10		<p><b>Tema 6 - Capa física, Ethernet, Dir MAC, ARP</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 6 - Switches, Conmutación</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p><b>Ejercicio práctico Tema 5</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p>
11		<p><b>Tema 6 - VLANs</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 6 - VLANs</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
12		<p><b>Tema 6 - Routing entre VLANs</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 6 - Routing entre VLANs</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Tema 6 - Laboratorio de switching</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
13		<p><b>Tema 7 - DHCP</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 7 - DHCP</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		

		<b>Tema 7 - NAT</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		
14		<b>Tema 7 - NAT</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio  <b>Tema 7 - Administración remota de dispositivos</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
15		<b>Laboratorio final</b> Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
16				
17				<b>Ejercicio práctico Temas 6 y 7</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 01:00  <b>Recuperación ejercicio práctico Temas 1, 2, 3 y 4</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 00:45  <b>Recuperación ejercicio práctico Tema 5</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 00:45

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Ejercicio práctico Temas 1, 2, 3 y 4	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	30%	5 / 10	CG05 CE29 CE31 CG01 CE09 CE10 CG02 CG10
10	Ejercicio práctico Tema 5	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	35%	5 / 10	CG10 CG05 CE29 CE31 CG01 CE09 CE10 CG02
17	Ejercicio práctico Temas 6 y 7	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	35%	5 / 10	CG10 CG05 CE29 CE31 CG01 CE09 CE10 CG02

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Ejercicio práctico Temas 6 y 7	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	35%	5 / 10	CG10 CG05 CE29 CE31 CG01 CE09 CE10 CG02

17	Recuperación ejercicio práctico Temas 1, 2, 3 y 4	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:45	30%	5 / 10	CG05 CE29 CE31 CG01 CE09 CE10 CG02
17	Recuperación ejercicio práctico Tema 5	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:45	35%	5 / 10	CG10 CG05 CE29 CE31 CG01 CE09 CE10 CG02

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Recuperación Ejercicio Práctico Temas 1, 2, 3 y 4	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:45	30%	5 / 10	CG10 CG05 CE29 CE31 CG01 CE09 CE10 CG02
Recuperación ejercicio práctico Tema 5	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:45	35%	5 / 10	CG10 CG05 CE29 CE31 CG01 CE09 CE10 CG02
Recuperación ejercicio práctico Temas 6 y 7	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:45	35%	5 / 10	CG10 CG05 CE29 CE31 CG01 CE09 CE10 CG02

## 7.2. Criterios de evaluación

### Sistema de evaluación progresiva

La asignatura está organizada en 7 temas. Durante el desarrollo de cada tema se realizarán en el aula informática diferentes supuestos prácticos con el simulador Packet Tracer de Cisco para obtener los conocimientos que luego permitirán evaluar las competencias adquiridas por los alumnos (aprendizaje basado en competencias).

La asignatura seguirá un proceso de evaluación progresiva, de modo que al finalizar los temas 4, 5 y 7 se realizará un ejercicio teórico-práctico con o sin simulador. El tercer examen se realizará durante la semana 17. Para superar cada tema es necesario superar cada ejercicio teórico-práctico con más de un 5 sobre 10.

La nota final de la asignatura será la media ponderada de las notas de los temas 1, 2, 3 y 4 (30%), tema 5 (35%) y tema 6 y 7 (35%).

### Evaluación mediante prueba global

Durante la semana oficial de exámenes programada por Jefatura de Estudios (semana 17), los estudiantes realizarán el tercer ejercicio teórico-práctico y podrán recuperar los dos primeros ejercicios teórico-prácticos no superados en evaluación progresiva.

### Evaluación en periodo extraordinario

La convocatoria extraordinaria de julio consistirá en la recuperación de los ejercicios teórico-prácticos no superados.

### Actuación ante fraude académico

Ante la comprobación de fraude académico durante el desarrollo de pruebas de evaluación, se aplicará lo recogido en el artículo 13 de la Normativa de Evaluación UPM aprobada en Consejo de Gobierno de 26 de mayo de 2022.

### Indicadores de logro

Para la evaluación de la asignatura se consideran los siguientes indicadores de logro:

I1 - Conocer y describir los dispositivos y servicios que se utilizan para dar soporte a una comunicación en una red de datos y en Internet (Relacionado con RA159).

I2 - Conocer y describir el rol de las diferentes capas de protocolos en las redes de datos (Relacionado con RA159).

I3 - Conocer y describir la importancia de los esquemas de direccionamiento y nombrado a diferentes niveles en las redes de datos con IPv4 e IPv6 (Relacionado con RA159).

I4 - Diseñar, calcular y aplicar máscaras de subred y direcciones para satisfacer los requisitos de redes IPv4 e IPv6 (Relacionado con RA159).

I5 - Explicar los conceptos fundamentales acerca de Ethernet y construir una red sencilla (Relacionado con RA159).

I6 - Aprender a utilizar la Interfaz en Línea de Comandos (CLI) de CISCO para configurar de forma básica routers y switches (Relacionado con RA160).

I7 - Utilizar herramientas de red típicas para verificar el correcto funcionamiento de la red y analizar el tráfico (Relacionado con RA160).

I8 - Conocer y describir los conceptos básicos de conmutación LAN (switching) y el funcionamiento de los switches (Relacionado con RA159).

I9 - Conocer y describir el propósito, la naturaleza y el funcionamiento de un router, de las tablas de rutas y del proceso de búsqueda de rutas (Relacionado con RA159).

I10 - Conocer y describir las VLANs, cómo separan redes de forma lógica, y cómo se lleva a cabo el encaminamiento entre ellas (Relacionado con RA159).

I11 - Conocer y describir los protocolos de encaminamiento dinámico, tanto de vector distancia como de estado del enlace (Relacionado con RA159).

I12 - Configurar y resolver problemas de encaminamiento dinámico y encaminamiento por defecto en una red con RIP y RIPng (Relacionado con RA160).

I13 - Configurar y resolver problemas en una red con OSPF (Relacionado con RA160).

I14 - Conocer, configurar y resolver problemas con Listas de Control de Acceso (ACLs) en redes IPv4 e IPv6 (Relacionado con RA159/RA160).

I15 - Conocer, configurar y resolver problemas con el protocolo DHCP en redes IPv4 e IPv6 (Relacionado con RA159/RA160).

I16 - Conocer, configurar y resolver problemas con NAT (Network Address Translation) (Relacionado con RA159/RA160).

Nota: RA159 se asocia con las competencias CE-29/CE-31 y RA160 se asocia con las competencias CE-09/CE-10. En todos los casos el nivel de adquisición de las competencias específicas es 3 (Aplicación). El nivel de adquisición de las competencias generales es 2 (medio) en todos los casos.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
CCNA 200-301 Official Cert Guide, Volume 1	Bibliografía	CCNA 200-301 Official Cert Guide, Volume 1. Wendell Odom, Cisco Press, 2019.
CCNA 200--301 Official Cert Guide, Volume 2	Bibliografía	CCNA 200-301 Official Cert Guide, Volume 2. Wendell Odom, Cisco Press, 2019. 
CCNA 200-301 Complete Video Course	Bibliografía	CCNA 200-301 Complete Video Course. Kevin Wallace, Pearson IT Certification, 2019.
Data and Computer Communications	Bibliografía	Data and Computer Communications, 10ª ed. William Stallings. Ed. Prentice-Hall, 2013.
Computer Networking: A Top-Down Approach	Bibliografía	Computer Networking: A Top-Down Approach, 7th ed. James F. Kurose & Keith W. Ross. Addison Wesley, 2016.

Moodle de la asignatura	Recursos web	Comunicación, evaluación y calificación de la asignatura ( <a href="https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/">https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/</a> )
Cisco Packet Tracer	Equipamiento	Simulador de red PacketTracer de Cisco
Wireshark	Equipamiento	Analizador de red Wireshark
Aula informática	Equipamiento	Aula informática con software de simulación y de análisis de red
Laboratorio de red Cisco	Equipamiento	Laboratorio físico de red Cisco. Equipamiento oficial de laboratorio CCNA: Routers Cisco 2900, Switches Catalyst 2960, cableado, consola de administración

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

- Aclaración al cronograma: Para cada actividad se especifica la dedicación en horas que implica para el estudiante. Esta distribución de esfuerzos debe entenderse para el "estudiante medio", por lo que si bien puede servir de orientación, no debe tomarse en ningún caso en sentido estricto a la hora de planificar su trabajo. Cada estudiante deberá hacer su propia planificación para alcanzar los resultados de aprendizaje descritos en esta Guía y ajustar dicha planificación en un proceso iterativo en función de los resultados intermedios que vaya obteniendo.