



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería de
Sistemas Informáticos

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

615000249 - Redes De Computadores

PLAN DE ESTUDIOS

61IW - Grado En Ingeniería Del Software

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2024/25 - Primer 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.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	12
9. Otra información.....	13

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	615000249 - Redes de Computadores
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Tercero curso
Semestre	Quinto semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	61IW - Grado en Ingeniería del Software
Centro responsable de la titulación	61 - Escuela Técnica Superior De Ingeniería De Sistemas Informáticos
Curso académico	2024-25

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Victor Jose Martinez Hernando	4109	victor.martinez.hernando@u pm.es	Sin horario. Se indicará al inicio del semestre
Jose Carlos Gamazo Real (Coordinador/a)	4307	josecarlos.gamazo@upm.es	Sin horario. Se indicará al inicio del semestre

Jesus Mayor Marquez	1308	jesus.mayor@upm.es	Sin horario. Se indicará al inicio del semestre
---------------------	------	--------------------	-------------------------------------------------------

* 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

El plan de estudios Grado en Ingeniería del Software no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Conocimientos básicos de lógica y matemáticas
- Conocimientos básicos de programación

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CB5 - Conocimiento de la estructura, funcionamiento e interconexión de los sistemas informáticos, así como los fundamentos de su programación

CC11 - Conocimiento y aplicación de las características, funcionalidades y estructura de los Sistemas Distribuidos, las Redes de Computadores e Internet y diseñar e implementar aplicaciones basadas en ellas.

CT2 - Resolución de problemas: Identificar, analizar y definir los elementos significativos que constituyen un problema para resolverlo con criterio y de forma efectiva

4.2. Resultados del aprendizaje

RA96 - Conoce el funcionamiento de los protocolos de transporte TCP y UDP

RA90 - Entiende el funcionamiento de los protocolos de transporte TCP y UDP

RA93 - Resuelve problemas abiertos, barajando varias alternativas, justificando las decisiones tomadas de manera razonada y crítica, expresando con precisión las argumentaciones necesarias y las conclusiones

RA89 - Diseña la interconexión de redes LAN y WAN mediante TCP/IP.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

El objetivo de la asignatura es describir los conceptos y términos fundamentales que conforman las redes de computadores, examinar los componentes hardware y software esenciales, así como los enlaces entre sus nodos y estaciones terminales y los protocolos que permiten la transmisión de datos, especialmente en las capas de red y transporte.

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a las redes de computadores. Conceptos básicos de comunicación de datos
 - 1.1. Conceptos básicos de comunicación de datos
 - 1.2. Introducción a las arquitecturas de comunicaciones. Generalidades de servicios y protocolos
2. Redes de Área Local (LAN) cableadas e inalámbricas
 - 2.1. LANs cableadas
 - 2.2. LANs inalámbricas
3. Redes de Área Extensa (WAN)
 - 3.1. Concepto de WAN y clasificación de las redes por su arquitectura
 - 3.2. Ejemplo de red WAN: ATM
4. Interconexión de redes mediante TCP/IP
 - 4.1. Conceptos básicos TCP/IP
 - 4.2. La capa interfaz de red

4.3. La capa IP

4.4. La capa de transporte

5. Aplicaciones TCP/IP

5.1. Introducción a las aplicaciones

5.2. HTTP

5.3. Correo electrónico

5.4. DNS

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Presentación Asignatura Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 1 - Introducción y Conceptos Básicos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Análisis casos prácticos (T1) Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
2	Tema 2 - Redes de Área Local (LAN) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2 - Redes de Área Local (LAN) Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Análisis casos prácticos (T1) Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Calificación de actividades y cuestiones: Cuestionario-1 [RA90] ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva No presencial Duración: 01:00 Calificación de actividades y cuestiones: Tarea-1 [RA90,RA93] EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva No presencial Duración: 01:00
3	Tema 2 - Redes de Área Local (LAN) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2 - Redes de Área Local (LAN) Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Análisis casos prácticos (T2) Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	Tema 3 - Redes de Área Extensa (WAN) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 1 PT (Packet Tracer) Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Calificación de actividades y cuestiones: Cuestionario-2 [RA89,RA90,RA96] ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva No presencial Duración: 01:00 Calificación de actividades y cuestiones: Tarea-2 [RA89,RA90,RA93,RA96] EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva No presencial Duración: 01:00
5	Tema 3 - Redes de Área Extensa (WAN) Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Práctica 2 PT (Packet Tracer) Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

6	<p>Tema 4 - Arquitectura TCP/IP Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Práctica 1 WS (Wireshark) Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Calificación de actividades y cuestiones: Cuestionario-3 [RA89,RA90,RA96] ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva No presencial Duración: 01:00</p> <p>Calificación de actividades y cuestiones: Tarea-3 [RA89,RA90,RA93,RA96] EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva No presencial Duración: 01:00</p>
7	<p>Tema 4 - Arquitectura TCP/IP Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Prueba Parcial Evaluación Continua - Temas 1, 2 y 3 [RA89,RA90,RA93,RA96] Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			<p>Prueba Parcial Evaluación Continua - Temas 1, 2 y 3 [RA89,RA90,RA93,RA96] EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p>
8	<p>Tema 4 - Arquitectura TCP/IP Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Práctica 2 WS (Wireshark) Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
9	<p>Tema 4 - Arquitectura TCP/IP Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Práctica 3 PT - Parte A (Packet Tracer) Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
10	<p>Tema 4 - Arquitectura TCP/IP Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Práctica 3 PT - Parte B (Packet Tracer) Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
11	<p>Tema 4 - Arquitectura TCP/IP Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Proyecto - Sesión 1 Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>		
12	<p>Tema 5 - Aplicaciones TCP/IP Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Proyecto - Sesión 2 Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>		<p>Calificación de actividades y cuestiones: Cuestionario-4 [RA89,RA90,RA96] ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva No presencial Duración: 01:00</p> <p>Calificación de actividades y cuestiones: Tarea-4 [RA89,RA90,RA93,RA96] EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva No presencial Duración: 01:00</p>
13	<p>Tema 5 - Aplicaciones TCP/IP Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Proyecto - Sesión 3 Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>		

14		<p>Análisis casos prácticos (T4-T5) Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Calificación de Prácticas [RA89,RA90,RA93,RA96] Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>		<p>Calificación de Prácticas [RA89,RA90,RA93,RA96] EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p> <p>Calificación de actividades y cuestiones: Cuestionario-5 [RA89,RA90,RA96] ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva No presencial Duración: 01:00</p> <p>Calificación de actividades y cuestiones: Tarea-5 [RA89,RA90,RA93,RA96] EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva No presencial Duración: 01:00</p>
15	<p>Repaso de Problemas Tems 1, 2, 3, 4 y 5 (Opcional) Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Calificación Proyecto [RA89,RA90,RA93,RA96] Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>		<p>Calificación Proyecto [RA89,RA90,RA93,RA96] EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p>
16				
17				<p>Prueba Parcial Evaluación Continua - Tems 4 y 5 [RA89,RA90,RA93,RA96] EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:30</p> <p>Examen de Evaluación No Continua [RA89,RA90,RA93,RA96] EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 04:00</p> <p>Calificación Proyecto [RA89,RA90,RA93,RA96] TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Global No presencial Duración: 00:00</p>

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.

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
2	Calificación de actividades y cuestiones: Cuestionario-1 [RA90]	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	1%	0 / 10	CB5 CC11
2	Calificación de actividades y cuestiones: Tarea-1 [RA90,RA93]	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	No Presencial	01:00	2%	0 / 10	CT2 CB5 CC11
4	Calificación de actividades y cuestiones: Cuestionario-2 [RA89,RA90,RA96]	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	1%	0 / 10	CB5 CC11
4	Calificación de actividades y cuestiones: Tarea-2 [RA89,RA90,RA93,RA96]	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	No Presencial	01:00	2%	0 / 10	CT2 CB5 CC11
6	Calificación de actividades y cuestiones: Cuestionario-3 [RA89,RA90,RA96]	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	1%	0 / 10	CB5 CC11
6	Calificación de actividades y cuestiones: Tarea-3 [RA89,RA90,RA93,RA96]	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	No Presencial	01:00	2%	0 / 10	CT2 CB5 CC11
7	Prueba Parcial Evaluación Continua - Tems 1, 2 y 3 [RA89,RA90,RA93,RA96]	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	20%	4 / 10	CT2 CB5 CC11
12	Calificación de actividades y cuestiones: Cuestionario-4 [RA89,RA90,RA96]	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	1%	0 / 10	CB5 CC11

12	Calificación de actividades y cuestiones: Tarea-4 [RA89,RA90,RA93,RA96]	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	No Presencial	01:00	2%	0 / 10	CT2 CB5 CC11
14	Calificación de Prácticas [RA89,RA90,RA93,RA96]	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	20%	0 / 10	CT2 CB5 CC11
14	Calificación de actividades y cuestiones: Cuestionario-5 [RA89,RA90,RA96]	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	1%	0 / 10	CB5 CC11
14	Calificación de actividades y cuestiones: Tarea-5 [RA89,RA90,RA93,RA96]	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	No Presencial	01:00	2%	0 / 10	CT2 CB5 CC11
15	Calificación Proyecto [RA89,RA90,RA93,RA96]	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	15%	0 / 10	CT2 CB5 CC11
17	Prueba Parcial Evaluación Continua - Temas 4 y 5 [RA89,RA90,RA93,RA96]	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	30%	4 / 10	CT2 CB5 CC11

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen de Evaluación No Continua [RA89,RA90,RA93,RA96]	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	80%	4 / 10	CC11 CT2 CB5
17	Calificación Proyecto [RA89,RA90,RA93,RA96]	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	20%	0 / 10	CT2 CB5 CC11

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen de Evaluación Prueba Extraordinaria [RA89,RA90,RA93,RA96]	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	80%	4 / 10	CT2 CB5 CC11

Calificación Proyecto [RA89,RA90,RA93, RA96]	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	20%	0 / 10	CT2 CB5 CC11
-------------------------------------------------	---------------------------------------------	------------	-------	-----	--------	--------------------

7.2. Criterios de evaluación

CONVOCATORIA ORDINARIA:

1. EVALUACIÓN PROGRESIVA:

- **Evaluación de actividades y trabajos teóricos (problemas, mapas conceptuales, informes):** El alumno las realiza y entrega de forma individual. Se califica la correcta realización de éstas. El conjunto de todas ellas tienen un peso del **10% en la nota final**. No es preciso obtener una calificación mínima.

- **Realización de test y guiones:** Esta evaluación se realiza en cada uno de los cuatro temas, siendo sus resultados de aprendizaje los mismos que los del punto anterior. Estas pruebas tienen un peso del **5% en la nota final**. No es preciso obtener una calificación mínima.

- **Realización de Prácticas:** Se califica el éxito en conseguir los objetivos al realizarlas. Tienen un peso del **20% en la nota final**. No es preciso obtener una calificación mínima. La nota de esta parte práctica NO se guarda de un curso para el siguiente.

- **Realización de Proyecto:** Se realizarán en grupos de 2 alumnos varias prácticas de un proyecto de diseño de una Red de Computadores para una organización ficticia. Se califica el éxito de lograr los objetivos de diseño de la red utilizando herramientas y formalismos descritos durante el curso. Tiene un peso del **15% en la nota final**. No es preciso obtener una calificación mínima. La nota de esta parte práctica NO se guarda de un curso para el siguiente.

- **Exámenes escritos de Teoría:** Se califican conocimientos globales e integradores de la asignatura. Consta de dos exámenes parciales con un peso del **20% y del 30% en la nota final**. Para aprobar cada uno de los exámenes parciales de teoría, será preciso obtener una calificación mínima del 40% del valor total de cada uno. En el examen final ordinario (prueba de evaluación global) se permitirá recuperar la primera prueba parcial si se obtuvo una nota por debajo del mínimo exigido.

(*) IMPORTANTE: Para superar la asignatura en esta convocatoria se deberá haber aprobado cada uno de los exámenes parciales de teoría y obtener una nota mínima de 5 puntos como suma de las notas de todas las actividades.

2. EVALUACIÓN GLOBAL:

- **Realización de Proyecto:** Se realizará en grupos de 2-3 alumnos un proyecto de diseño de una Red de Computadores para una organización ficticia. Se califica el éxito de lograr diseñar la red utilizando herramientas y formalismos descritos durante el curso. Tiene un peso del **20% en la nota final**. No es preciso obtener una calificación mínima. La nota de esta parte práctica NO se guarda de un curso para el siguiente.

- **Examen escrito de Teoría:** Se califican conocimientos globales e integradores de la asignatura. Tiene un peso del **80% en la nota final**. Para aprobar el examen de teoría, será preciso obtener una calificación mínima del 40% de su valor total.

(*) IMPORTANTE: Para superar la asignatura en esta convocatoria se deberá haber aprobado el examen de teoría y obtener una nota mínima de 5 puntos como suma de las notas de todas las actividades.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:

- **Realización de Proyecto:** Se realizará en grupos de 2-3 alumnos un proyecto de diseño de una Red de Computadores para una organización ficticia. Se califica el éxito de lograr diseñar la red utilizando herramientas y formalismos descritos durante el curso. Tiene un peso del **20% en la nota final**. No es preciso obtener una calificación mínima. NO será necesario entregar un nuevo proyecto en esta convocatoria si el proyecto se entregó y se calificó en la Convocatoria Ordinaria, puesto que se conserva la nota obtenida en ella, tanto en modalidad de Evaluación Progresiva como Global. En el caso de que se opte por entregar un nuevo proyecto, se perderá la nota obtenida en la Convocatoria Ordinaria. La nota de esta parte práctica NO se guarda de un curso para el siguiente.

- **Examen escrito de Teoría:** Se califican conocimientos globales e integradores de la asignatura. Tiene un peso del **80% en la nota final**. Para aprobar el examen de teoría, será preciso obtener una calificación mínima del 40% de su valor total.

(*) IMPORTANTE: Para superar la asignatura en esta convocatoria se deberá haber aprobado el examen de teoría y obtener una nota mínima de 5 puntos como suma de las notas de todas las actividades.

ACTIVIDADES OPCIONALES:

Los alumnos podrán realizar una serie de actividades opcionales y sumar así unas décimas adicionales que serán contabilizadas en la Nota Total de Prácticas. Para que esta puntuación adicional sea considerada, sigue siendo **requisito indispensable el obtener una calificación mínima del 40% del valor total del examen/es escrito/s y obtener una nota mínima de 5 puntos como suma de todas las actividades** (sin considerar las actividades opcionales).

Para ello, los alumnos deberán realizar una serie de subactividades que serán evaluadas mediante tests o encuestas, o métodos equivalentes. Las actividades opcionales y su repercusión exacta en la calificación serán indicadas durante el curso, aunque al menos la realización de las mismas supondrá la consecución de un **máximo de 0,5 puntos adicionales sobre la Nota Total de Prácticas de la asignatura**.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Libros de referencia	Bibliografía	Tanenbaum, A. S., "Redes de Computadoras". Edit. Pearson, 5ª ed., 2012. Stallings, W., "Comunicaciones y Redes de Computadores". Edit. Pearson, 7ª ed., 2004. Kurose, J. F., "Redes de computadoras. Un enfoque descendente". Edit. Pearson, 7ª ed., 2017.
Software	Recursos web	Software de libre distribución aplicable al contenido de la asignatura.
Plataforma teleformación	Otros	Plataforma de tele-formación Moodle: https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/course/view.php?id=1050
Equipamiento	Equipamiento	Aula equipada con ordenador, proyector de vídeo y pizarra. Laboratorio con ordenadores que tienen instalado el software adecuado para la realización de las prácticas.

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

NOTA ACLARATORIA SOBRE LAS ACTIVIDADES DE PRÁCTICAS

En el caso de que la actividad presencial de la asignatura se viese interrumpida por un repunte del COVID-19, o situaciones similares, todas las actividades presenciales en laboratorio serán trasladadas a actividades no presenciales utilizando para ello los medios de tele-enseñanza de que disponga la UPM y la ETSI de Sistemas Informáticos. De esta forma, para el desarrollo de los laboratorios se utilizarían herramientas de acceso libre para los alumnos de la UPM con el fin de realizar las tareas de forma no presencial (supervisados por los profesores de la asignatura) y se habilitarían sesiones de tutoría online para coordinar las sesiones de grupos de trabajo y resolver dudas en la realización de los proyectos de trabajo grupal.

Entre los medios para dar soporte a las actividades no presenciales, la UPM cuenta con Moodle, Zoom y Microsoft Teams, entre otros.

La asignatura se relaciona con el **ODS4 (Educación de Calidad)**: garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos. Dentro de este objetivo es relevante la **Meta 4.4**, la cual considera de aquí a 2030, aumentar considerablemente el número de jóvenes y adultos que tienen las competencias necesarias, en particular técnicas y profesionales, para acceder al empleo, el trabajo decente y el emprendimiento. Este objetivo se materializa a través del amplio abanico de conceptos tratados en la asignatura y de su aplicación práctica en laboratorio mediante la programación de muchos de ellos, así como el fomento del trabajo en equipo y las capacidades comunicativas orales y escritas. Esto proporciona a los alumnos destrezas y conocimientos muy útiles para su futuro profesional.

También, la asignatura se relaciona con el **ODS9 (Industria, Innovación e Infraestructuras)**: construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación. Dentro de este objetivo es relevante la **Meta 9.1** que considera el desarrollo de infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, así como la **Meta 9.4**, la cual considera de aquí a 2030, modernizar la infraestructura y reconvertir las industrias para que sean sostenibles, utilizando los recursos con mayor eficacia y promoviendo la adopción de tecnologías y procesos industriales limpios y ambientalmente racionales. Este objetivo se materializa a través de los conceptos tratados en la asignatura y de las prácticas de laboratorio realizadas que persiguen lograr redes y topologías de sistemas más eficientes, de forma que con el uso de técnicas de ingeniería de redes permitirá a una arquitectura optimizar el uso de sus recursos, aumentar su fiabilidad y resiliencia ante fallos y, por extensión,

reducir el consumo energético al utilizarse técnicas de diseño y simulación de redes que permiten mejorar el uso de los equipos de red y computadores incluidos en la misma.