



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de  
Telecomunicacion

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

95000024 - Analisis Y Diseño De Software

### PLAN DE ESTUDIOS

09TT - Grado En Ingenieria De Tecnologias Y Servicios De Telecomunicacion

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	7
8. Recursos didácticos.....	11
9. Otra información.....	12

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	95000024 - Analisis y Diseño de Software
<b>No de créditos</b>	4.5 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Segundo curso
<b>Semestre</b>	Cuarto semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	09TT - Grado en Ingenieria de Tecnologias y Servicios de Telecomunicacion
<b>Centro responsable de la titulación</b>	09 - E.T.S. De Ingenieros De Telecomunicacion
<b>Curso académico</b>	2025-26

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Javier Andion Jimenez (Coordinador/a)	B-213	j.andion@upm.es	Sin horario. Tutorías en horario flexible a convenir entre profesor y alumnos.

Juan Fernando Sanchez Rada	C-215	jf.sanchez@upm.es	Sin horario. Tutorías en horario flexible a convenir entre profesor y alumnos.
David Rodriguez Torrado	B-213	david.rtorrado@upm.es	Sin horario. Tutorías en horario flexible a convenir entre profesor y alumnos.

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

## 2.2. Personal investigador en formación o similar

Nombre	Correo electrónico	Profesor responsable
Blanco Sanchez, Jose Miguel	josemiguel.blanco@upm.es	Andion Jimenez, Javier
Pascual Adan, Hugo	hugo.pascual.adan@upm.es	Andion Jimenez, Javier

## 3. Conocimientos previos recomendados

---

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

- Fundamentos De Los Sistemas Telematicos
- Programacion

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

El plan de estudios Grado en Ingenieria de Tecnologias y Servicios de Telecomunicacion no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CECT1 - Capacidad para aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación

CECT2 - Capacidad de utilizar aplicaciones de comunicación e informáticas (ofimáticas, bases de datos, cálculo avanzado, gestión de proyectos, visualización, etc.) para apoyar el desarrollo y explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.

CECT7 - Conocimiento y utilización de los fundamentos de la programación en redes, sistemas y servicios de telecomunicación

CG2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CG9 - Uso de Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones

### 4.2. Resultados del aprendizaje

RA172 - Conocer los principios básicos del análisis y diseño de algoritmos y aplicarlos a algoritmos representativos.

RA178 - Conocer, comprender y aplicar patrones de diseño en el proceso de desarrollo de software.

RA174 - Conocer los conceptos básicos de la programación concurrente y los mecanismos de sincronización fundamentales.

RA173 - Conocer los principios del análisis de complejidad de algoritmos y aplicarlos a algoritmos representativos.

RA171 - Saber usar un entorno de programación para implementar, documentar, probar, empaquetar y desplegar programas.

RA176 - Conocer un proceso de desarrollo de software para el desarrollo de aplicaciones telemáticas.

RA175 - Conocer y comprender los problemas que pueden aparecer en programas concurrentes y las estrategias básicas para evitarlos

RA177 - Conocer una arquitectura de sistemas telemáticos representativa.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura Análisis y Diseño de Software, de segundo curso, tiene como objetivo profundizar en el conocimiento de los conceptos, métodos y herramientas necesarios para desarrollar software de comunicaciones, a partir de los conocimientos adquiridos en las asignaturas Fundamentos de los Sistemas Telemáticos y Programación de primer curso.

### 5.2. Temario de la asignatura

#### 1. Introducción

- 1.1. Introducción al diseño
- 1.2. Depuración de programas

#### 2. Diseño de algoritmos

- 2.1. Complejidad de los algoritmos: conceptos básicos y familias de algoritmos.
- 2.2. Algoritmos de ordenación
- 2.3. Algoritmos para construir diccionarios.
- 2.4. Algoritmos de grafos

#### 3. Programación concurrente.

- 3.1. Programas secuenciales y concurrentes. Hebras (threads).
- 3.2. Interacción entre hebras. Exclusión mutua y sincronización condicional.
- 3.3. Fiabilidad de los programas concurrentes. Interbloqueos.

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Tema 1: Introducción</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Tema 1: Introducción</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 1. Introducción</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
3	<b>Tema 2: Diseño de algoritmos</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	<b>Tema 2: Diseño de algoritmos</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 2. Diseño de algoritmos</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	<b>Tema 2: Diseño de algoritmos</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	<b>Tema 2: Diseño de algoritmos</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Examen Práctica 1</b> Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			<b>Examen Práctica 1</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00
7	<b>Examen Parcial 1</b> Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			<b>Examen Parcial 1</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00
8	<b>Tema 2: Diseño de algoritmos</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 2. Diseño de algoritmos</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
9	<b>Tema 2: Diseño de algoritmos</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	<b>Tema 2: Diseño de algoritmos</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	<b>Tema 2: Diseño de algoritmos</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 2. Diseño de algoritmos</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

12	<p><b>Tema 2: Diseño de algoritmos</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Examen Práctica 2</b> Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			<p><b>Examen Práctica 2</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00</p>
13	<p><b>Tema 3: Programación concurrente</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
14	<p><b>Tema 3: Programación concurrente</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Tema 3. Programación concurrente</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
15	<p><b>Tema 3: Programación concurrente</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Examen Práctica 3</b> Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			<p><b>Examen Práctica 3</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00</p>
16				
17				<p><b>Ejercicios y preguntas en clase</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00</p> <p><b>Examen Parcial 2</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 01:30</p> <p><b>Recuperación Parcial 1</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 01:30</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
6	Examen Práctica 1	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	6.66%	/ 10	
7	Examen Parcial 1	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:00	40%	4 / 10	CG9 CECT1 CECT2 CECT7
12	Examen Práctica 2	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	6.66%	/ 10	
15	Examen Práctica 3	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	6.67%	/ 10	
17	Ejercicios y preguntas en clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	10%	/ 10	CECT7 CG2
17	Examen Parcial 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	40%	4 / 10	CG9 CECT1 CECT2 CECT7 CG2

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen Parcial 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	40%	4 / 10	CG9 CECT1 CECT2 CECT7 CG2

17	Recuperación Parcial 1	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	40%	4 / 10	CG9 CECT1 CECT2 CECT7 CG2
----	------------------------	-------------------------------------	------------	-------	-----	--------	---------------------------------------

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen Global	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	80%	4 / 10	CG9 CECT1 CECT2 CECT7 CG2
Examen extraordinario de prácticas	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	20%	4 / 10	

## 7.2. Criterios de evaluación

### Evaluación de la Asignatura

La evaluación de la asignatura se realizará mediante pruebas basadas en exámenes escritos sobre el temario y las prácticas realizadas. Las pruebas de evaluación y sus pesos en la calificación global son los siguientes:

- Examen escrito: parcial 1 ? 40?%
- Examen escrito: parcial 2 ? 40?%
- Exámenes de prácticas, uno para cada una de las 3 prácticas ? 20?% (media de los tres exámenes)

Para aprobar la asignatura es necesario:

- Superar el umbral de 4 puntos en cada examen parcial.
- Obtener una calificación total mayor o igual a 5 puntos sobre un total de 10.

Los exámenes parciales con una calificación mayor o igual que 4 se consideran liberados para siguientes

convocatorias del mismo curso académico, y se guarda la calificación obtenida. El estudiante podrá optar por renunciar a la nota liberada y volver a examinarse dentro de ese mismo curso.

Se considera que la asistencia a clase es positiva e importante para el estudiante. Durante la impartición de las clases y a lo largo de toda la asignatura se realizarán actividades evaluables basadas en la realización de ejercicios y preguntas individuales sobre los contenidos. Estas pruebas tendrán un peso de hasta 1 punto adicional. Este punto se sumará a la calificación global obtenida si esta es igual o superior a 4, como reconocimiento al seguimiento continuado de la asignatura. Los profesores de cada grupo decidirán el horario y el contenido de los ejercicios. Este punto solo se podrá aplicar a las calificaciones obtenidas en la evaluación progresiva. La calificación máxima de la asignatura es de 10 puntos; si el punto adicional hiciera que se superase este límite, la calificación se fijará en 10 puntos.

## Evaluación Progresiva

La evaluación de las prácticas se basará en un examen escrito sobre cada una de las prácticas planteadas en la asignatura. No hay nota mínima para las prácticas en esta modalidad. Durante el examen se pedirá hacer algunos cambios en el código que el estudiante haya desarrollado en la práctica correspondiente. Los estudiantes deberán entregar de forma obligatoria el código desarrollado personalmente antes del examen para poder presentarse. El código entregado no tendrá peso sobre la nota, pero podrá ser utilizado para la detección de fraude.

El examen escrito del segundo parcial coincidirá con el mismo horario que la evaluación ordinaria.

**Fórmula de la nota final en evaluación progresiva:**

$$\text{Nota final} = 0,4 \times \text{parcial 1} + 0,4 \times \text{parcial 2} + 0,2 \times \text{prácticas} + \text{punto adicional (si procede)}$$

## Evaluación Global en la Convocatoria Ordinaria

Los exámenes escritos serán similares a los de la evaluación progresiva. No se podrá recuperar la nota correspondiente a las prácticas. El examen escrito del segundo parcial coincidirá con el mismo horario que la evaluación progresiva.

**Fórmula de la nota final en evaluación progresiva:**

Nota final =  $0,4 \times \text{parcial 1} + 0,4 \times \text{parcial 2}$

## Evaluación Global en la Convocatoria Extraordinaria

La evaluación consistirá en un examen en el que se evalúen los contenidos de los parciales 1 y 2 con un peso conjunto del 80% y una nota mínima de 4 puntos sobre 10. Si alguno de los parciales se ha liberado durante la convocatoria ordinaria, solo se realizará la parte correspondiente al otro parcial, y esta tendrá un peso del 40% sobre la nota final (manteniéndose el 40% del parcial liberado previamente).

También se realizará un examen escrito sobre las prácticas con un peso del 20% y una nota mínima de 4 puntos sobre 10. Los estudiantes deberán entregar de forma obligatoria el código desarrollado personalmente antes del examen para poder presentarse. El código entregado no tendrá peso sobre la nota, pero podrá ser utilizado para la detección de fraude.

**Fórmula de la nota final en convocatoria extraordinaria:**

Nota final =  $0,8 \times \text{teoría (parcial 1 + parcial 2)} + 0,2 \times \text{prácticas}$

(Si se ha liberado un parcial: Nota final =  $0,4 \times \text{parcial 1} + 0,4 \times \text{parcial 2} + 0,2 \times \text{prácticas}$ , según corresponda)

## Fraude Académico en las Pruebas de Evaluación

Todos los exámenes y trabajos que se realicen deben ser fruto del trabajo personal del estudiante. Se fomentará la discusión y el trabajo en grupo para ayudar a entender mejor los problemas que se intentan resolver. La copia de exámenes o trabajos prácticos supondrá el suspenso de la asignatura de forma automática y la pérdida de nota de cualquier bloque liberado, tanto para quien copia como para quien se deja copiar.

En el caso de que, durante las pruebas de evaluación, se aprecie el incumplimiento de los deberes como estudiante universitario, el coordinador de la asignatura podrá ponerlo en conocimiento del Director del Centro. Según lo establecido en el artículo 74 n) de los Estatutos de la UPM, este tiene competencias para "Proponer la iniciación del procedimiento disciplinario a cualquier miembro de la Escuela o Facultad, por propia iniciativa o a instancia de la Comisión de Gobierno al Rector, en los términos previstos en los estatutos y normas de aplicación".

El fraude académico está tratado en la Normativa de Evaluación del Aprendizaje de la UPM, con fecha del 26 de mayo de 2022.

Cualquier evaluación o entrega realizada podrá requerir una evaluación oral complementaria por parte del

profesorado para validar que ha sido realizada por el estudiante sin ayuda de sistemas de inteligencia artificial u otros métodos no adecuados.

## Sobre las Prácticas

No se publicarán las soluciones de las prácticas. Las prácticas de cada curso son similares, y la publicación de soluciones dificultaría la adquisición de las competencias planteadas. Es necesario que los estudiantes desarrollen las competencias personalmente o en los grupos planteados.

En el caso de presentarse a una convocatoria extraordinaria adelantada, la entrega de las prácticas antes del examen será un requisito obligatorio para poder realizar la evaluación correspondiente.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Portal de la asignatura	Recursos web	Portal de las asignatura en moodle con información, copias de transparencias y enlaces para entregar las actividades prácticas.
R. Sedgewick. K. Wayne. Algorithms. 4th ed. AddisonWesley 2011	Bibliografía	Libro de referencia
Cormen et al. Introduction to algorithms M.A. Weiss,	Bibliografía	Libro complementario
S. Oaks, H. Wong. Java Threads. 3rd ed, O'Reilly Media 2004.	Bibliografía	Libro de referencia
M. Ben-Ari. Principles of Concurrent and Distributed Programming. 2nd ed, Addison-Wesley 2006.	Bibliografía	Libro complementario

Laboratorios docentes del DIT	Equipamiento	Laboratorios A-127 y B-123
Información complementaria	Recursos web	Tutoriales, videos, herramientas y almacenes de software accesibles a través del portal de la asignatura.

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura se relaciona con ODS4, ODS5 y ODS9.

- Subobjetivo 4.4: Aumentar considerablemente el número de jóvenes y adultos que tienen las competencias profesionales y técnicas necesarias para acceder al empleo y al emprendimiento.
- Subobjetivo 5.1: Poner fin a todas las formas de discriminación contra todas las mujeres y las niñas en todo el mundo
- Subobjetivo 9.1: Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad