



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Informáticos

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

105001008 - Algoritmos Y Estructuras De Datos

PLAN DE ESTUDIOS

10CD - Grado En Ciencia De Datos E Inteligencia Artificial

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.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	17
9. Otra información.....	18

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	105001008 - Algoritmos y Estructuras de Datos
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Básica
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	10CD - Grado en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial
Centro responsable de la titulación	10 - E.T.S. De Ingenieros Informáticos
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Jaime Ramirez Rodriguez (Coordinador/a)	D5109	jaime.ramirez@upm.es	Sin horario. Se pueden encontrar en: https://dlsiis.fi.upm.es/tutorias-2526
Angel Lucas Gonzalez Martinez	D2304	lucas.gmartinez@upm.es	Sin horario. Se pueden encontrar en: https://dlsiis.fi.upm.es/tutorias-2526

* 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

- Fundamentos De La Programación

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Resolución de problemas en Programación Imperativa.
- Introducción a la Programación Orientada a Objetos. Tipos abstractos de datos. Clases y objetos.
- Elementos básicos del lenguaje Python: Tipos elementales predefinidos y sus operadores. Variables. Asignación. Expresiones. Entrada/Salida por consola de datos simples. Librerías estándar. Estructuras de control.
- Abstracciones funcionales (funciones y procedimientos) y módulos.
- Tipos estructurados predefinidos: Tuplas. Rangos. Listas (como arrays). Matrices. Redireccionamiento de E/S.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CB01 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB02 - 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

CB05 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

CE02 - Capacidad de diseñar, implementar y evaluar soluciones algorítmicas eficientes para problemas computacionales de ciencia de datos e inteligencia artificial de acuerdo con los requisitos establecidos.

CG01 - Capacidad de trabajo en equipo, en entornos interdisciplinarios y complejos, negociando y resolviendo conflictos, diseñando soluciones eficientes, fiables, robustas y responsables.

CG02 - Capacidad para organizar y planificar tareas y proyectos, identificando objetivos, prioridades, plazos, recursos y riesgos, y controlando los procesos establecidos.

CG04 - Capacidad para innovar y encontrar soluciones creativas en situaciones complejas o de incertidumbre en el ámbito de la ingeniería.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA13 - RA-PRG-2 Programar aplicaciones mediante librerías existentes y utilizando IDE

RA14 - RA-PRG-3 Razonar sobre complejidad algorítmica y terminación

RA16 - RA-PRG-5 Resolver problemas algorítmicos no triviales

RA15 - RA-PRG-4 Usar y definir estructuras de datos eficientes y adecuadas a cada problema, usando librerías existentes cuando proceda

RA12 - RA-PRG-1 Documentar código, funciones, procedimientos, módulos y bibliotecas, tanto de manera pública (hacia el cliente) como privada (para el desarrollador)

RA17 - RA-PRG-6 Usar y definir algoritmos y estructuras de datos adecuados a cada problema

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura proporciona una visión más fundamentada y avanzada de la programación, utilizando como lenguaje vehicular Python, mejorando la capacidad del estudiante en el análisis del coste de los algoritmos, en el desarrollo de algoritmos más complejos y ampliando el catálogo de tipos de datos que puede utilizar en distintos ámbitos de aplicación.

5.2. Temario de la asignatura

1. Fundamentos de programación orientados a la abstracción de datos
2. Análisis de complejidad
 - 2.1. Eficiencia algorítmica
 - 2.2. Complejidad temporal y espacial de algoritmos
 - 2.3. Notaciones Big-O, Little-o y Big-omega
3. Tipos abstractos de datos lineales
 - 3.1. TADs Pila, Cola y Lista
 - 3.2. Cadenas enlazadas de nodos
 - 3.3. Iteradores
4. Recursividad
 - 4.1. Definición
 - 4.2. Limitaciones
5. Árboles
 - 5.1. Árboles generales
 - 5.2. Árboles binarios
 - 5.3. Árboles AVL
 - 5.4. Algoritmos de recorrido de árboles
6. Tablas
 - 6.1. Definición
 - 6.2. Función de dispersión (hashing)
7. Grafos
 - 7.1. Concepto de grafo
 - 7.2. Grafo dirigido
 - 7.3. Algoritmos de recorrido de grafos
8. Técnicas Avanzadas de Análisis y Diseño de Algoritmos
 - 8.1. Algoritmos Voraces
 - 8.2. Algoritmos de Retroceso (Backtracking)

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>Fundamentos de programación orientados a la abstracción de datos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Fundamentos de programación orientados a la abstracción de datos Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Nota de Participación en Clase OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:00</p>
2	<p>Fundamentos de programación orientados a la abstracción de datos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Fundamentos de programación orientados a la abstracción de datos Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			<p>Nota de Participación en Clase OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:00</p>
3	<p>TADs lineales Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Análisis de complejidad Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Nota de Participación en Clase OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:00</p>
4	<p>TADs lineales Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			<p>Nota de Participación en Clase OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:00</p>
5	<p>TADs lineales Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>TADs lineales Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			<p>Nota de Participación en Clase OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:00</p>
6	<p>TADs lineales Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>TADs lineales Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Nota de Participación en Clase OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:00</p>

7	<p>Recursividad Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>TADs lineales Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Nota de Participación en Clase OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:00</p> <p>Práctica 1 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 04:00</p>
8	<p>Recursividad Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Recursividad Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Examen 1 Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			<p>Examen 1 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p> <p>Nota de Participación en Clase OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:00</p>
9	<p>Recursividad Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Árboles Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Nota de Participación en Clase OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:00</p>
10	<p>Árboles Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Árboles Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Nota de Participación en Clase OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:00</p>
11	<p>Árboles Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Árboles Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Nota de Participación en Clase OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:00</p>
12	<p>Tablas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tablas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Nota de Participación en Clase OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:00</p> <p>Práctica 2 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 04:00</p>

13	<p>Grafos Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Grafos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Nota de Participación en Clase OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:00</p> <p>Práctica 2 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva No presencial Duración: 04:00</p>
14	<p>Grafos Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Grafos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Nota de Participación en Clase OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:00</p> <p>Práctica 2 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva No presencial Duración: 04:00</p>
15	<p>Técnicas Avanzadas de Análisis y Diseño de Algoritmos Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Técnicas Avanzadas de Análisis y Diseño de Algoritmos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Nota de Participación en Clase OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:00</p>
16	<p>Examen 2 Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			<p>Examen 2 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 02:00</p> <p>Examen 1 repesca EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 02:00</p>
17				

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
1	Nota de Participación en Clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.66%	0 / 10	CE02 CG02 CB05 CB01 CB02 CG04
2	Nota de Participación en Clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.66%	0 / 10	CE02 CG02 CB05 CB01 CB02 CG04
3	Nota de Participación en Clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.66%	0 / 10	CE02 CG02 CB05 CB01 CB02 CG04
4	Nota de Participación en Clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.66%	0 / 10	CE02 CG02 CB05 CB01 CB02 CG04
5	Nota de Participación en Clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.66%	0 / 10	CE02 CG02 CB05 CB01 CB02 CG04
6	Nota de Participación en Clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.66%	0 / 10	CE02 CG02 CB05 CB01 CB02 CG04

7	Nota de Participación en Clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.66%	0 / 10	CE02 CG02 CB05 CB01 CB02 CG04
7	Práctica 1	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	04:00	15%	0 / 10	CB01 CE02 CB02 CG01 CG04 CB05 CG02
8	Examen 1	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	30%	0 / 10	CB02 CG04 CE02 CB05 CB01
8	Nota de Participación en Clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.66%	0 / 10	CE02 CG02 CB05 CB01 CB02 CG04
9	Nota de Participación en Clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.66%	0 / 10	CE02 CG02 CB05 CB01 CB02 CG04
10	Nota de Participación en Clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.66%	0 / 10	CE02 CG02 CB05 CB01 CB02 CG04
11	Nota de Participación en Clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.66%	0 / 10	CE02 CG02 CB05 CB01 CB02 CG04
12	Nota de Participación en Clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.66%	0 / 10	CE02 CG02 CB05 CB01 CB02 CG04

12	Práctica 2	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	04:00	5%	0 / 10	CB05 CG02 CB01 CE02 CB02 CG01 CG04
13	Nota de Participación en Clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.66%	0 / 10	CE02 CG02 CB05 CB01 CB02 CG04
13	Práctica 2	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	04:00	5%	0 / 10	CB02 CG01 CG04 CE02 CG02 CB05 CB01
14	Nota de Participación en Clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.66%	0 / 10	CE02 CG02 CB05 CB01 CB02 CG04
14	Práctica 2	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	04:00	5%	0 / 10	CB02 CG01 CG04 CE02 CG02 CB05 CB01
15	Nota de Participación en Clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.76%	0 / 10	CG04 CE02 CB05 CB02 CB01
16	Examen 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	30%	0 / 10	CB01 CE02 CB02 CG04

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
-----	-------------	-----------	------	----------	-----------------	-------------	------------------------

1	Nota de Participación en Clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.66%	0 / 10	CE02 CG02 CB05 CB01 CB02 CG04
2	Nota de Participación en Clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.66%	0 / 10	CE02 CG02 CB05 CB01 CB02 CG04
3	Nota de Participación en Clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.66%	0 / 10	CE02 CG02 CB05 CB01 CB02 CG04
4	Nota de Participación en Clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.66%	0 / 10	CE02 CG02 CB05 CB01 CB02 CG04
5	Nota de Participación en Clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.66%	0 / 10	CE02 CG02 CB05 CB01 CB02 CG04
6	Nota de Participación en Clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.66%	0 / 10	CE02 CG02 CB05 CB01 CB02 CG04
7	Nota de Participación en Clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.66%	0 / 10	CE02 CG02 CB05 CB01 CB02 CG04
7	Práctica 1	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	04:00	15%	0 / 10	CB01 CE02 CB02 CG01 CG04 CB05 CG02

8	Nota de Participación en Clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.66%	0 / 10	CE02 CG02 CB05 CB01 CB02 CG04
9	Nota de Participación en Clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.66%	0 / 10	CE02 CG02 CB05 CB01 CB02 CG04
10	Nota de Participación en Clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.66%	0 / 10	CE02 CG02 CB05 CB01 CB02 CG04
11	Nota de Participación en Clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.66%	0 / 10	CE02 CG02 CB05 CB01 CB02 CG04
12	Nota de Participación en Clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.66%	0 / 10	CE02 CG02 CB05 CB01 CB02 CG04
12	Práctica 2	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	04:00	5%	0 / 10	CB05 CG02 CB01 CE02 CB02 CG01 CG04
13	Nota de Participación en Clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.66%	0 / 10	CE02 CG02 CB05 CB01 CB02 CG04
14	Nota de Participación en Clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.66%	0 / 10	CE02 CG02 CB05 CB01 CB02 CG04

15	Nota de Participación en Clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.76%	0 / 10	CG04 CE02 CB05 CB02 CB01
16	Examen 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	30%	0 / 10	CB01 CE02 CB02 CG04
16	Examen 1 repesca	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	30%	0 / 10	CB02 CG04 CE02 CB01

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	70%	4 / 10	CG04 CE02 CB05 CB01 CB02
Práctica 1	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:00	15%	0 / 10	CB02 CG04 CE02 CG02 CB05 CB01
Práctica 2	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:00	15%	0 / 10	CE02 CG02 CB05 CB02 CG04 CB01

7.2. Criterios de evaluación

Con el fin de superar esta asignatura, el alumno debe seguir un sistema de evaluación distribuida o progresiva. Si el alumno suspende la asignatura siguiendo este sistema, dentro todavía de la convocatoria ordinaria, dispondrá del sistema de evaluación mediante prueba global con el que podrá recuperar todas las partes de la asignatura que haya suspendido. Si el alumno tampoco consigue aprobar la asignatura con este segundo sistema, dispondrá de la convocatoria extraordinaria.

Normas sobre copias

Se aplicará la normativa vigente sobre copias en la UPM recogida en la normativa de exámenes publicada en la página web de la UPM.

A continuación, se explican los criterios de evaluación de cada convocatoria:

1. Convocatoria Ordinaria

1.1. Sistema de evaluación progresiva

El alumno tendrá que realizar actividades evaluables de los siguientes tres tipos:

- Examen: determinará la nota de teoría (NT) de la asignatura. La NT se calculará a partir de las nota de dos exámenes (NT1 y NT2) de la siguiente forma $NT = (NT1+NT2)/2$
- Práctica: será un ejercicio que se realizará en grupo. Se entregarán por los medios telemáticos que se

especifiquen en el foro de la asignatura. Durante el curso, se realizarán dos ejercicios de este tipo (NP1 y NP2).

- Participación del Alumno en Clase: nota (NPA) que se otorga al alumno por su participación en las distintas actividades que proponga el profesor durante el desarrollo de las clases.

En la tabla de actividades evaluables se puede encontrar una estimación aproximada del momento en el que se realizará cada actividad y el peso que tendrá en la nota final de la asignatura.

La fórmula para calcular la nota final de la asignatura (NF) es la siguiente:

$$NF = 0.60NT + 0.15NP1 + 0.15NP2 + 0.10NPA, \text{ si } NT \geq 4 \text{ y } (NP1 + NP2)/2 \geq 5$$

$$NF = \text{MIN}(4, 0.60NT + 0.15NP1 + 0.15NP2 + 0.10NPA), \text{ e.o.c.}$$

1.2. Sistema de evaluación mediante prueba global

En este sistema el alumno tendrá la oportunidad de aprobar las siguientes actividades de evaluación suspensas en el sistema de evaluación progresiva:

- a) Si suspendió el primer examen de teoría (NT1), podrá realizar un examen el día que se indique en el calendario de exámenes de junio.
- b) Si suspendió la primera práctica (NP1), la podrá entregar en el plazo que se indique en el foro de la asignatura.

Las NT1 y/o NP1 que se utilizarán para calcular su NF en este sistema serán las que obtenga en este sistema (si tuvo que recuperarlas), aunque estas notas sean menores que las que obtuvo en las correspondientes pruebas de la evaluación progresiva.

Como el segundo examen de teoría (NT2) se realizará el mismo día que el examen de la prueba global, no será posible recuperarlo en el sistema de evaluación mediante prueba global. Por otro lado, como la NPA se deriva de la participación en el aula y la realización de ejercicios que el profesor propondrá y resolverá en clase a lo largo del curso, tampoco se podrá recuperar en este sistema de evaluación. En cuanto a la segunda práctica, dado que el plazo de entrega de esta práctica se encuentra al final del periodo lectivo, no resulta posible garantizar que todas las fases del proceso de evaluación se podrán realizar con la debida antelación como para que esta práctica se pueda recuperar en este sistema de evaluación.

La nota final de la asignatura se calculará de la siguiente forma:

$$NF = 0.60NT + 0.15NP1 + 0.15NP2 + 0.10NPA, \text{ si } NT \geq 4 \text{ y } (NP1 + NP2)/2 \geq 5$$

$$NF = \text{MIN}(4, 0.60NT + 0.15NP1 + 0.15NP2 + 0.10NPA), \text{ e.o.c.}$$

Si un alumno suspende la asignatura en la convocatoria ordinaria, las calificaciones obtenidas en NT, NP1 y NP2 aprobadas (nota ≥ 5) se guardarán para la convocatoria extraordinaria. Cabe entonces aclarar que las notas de los dos exámenes de teoría no se guardarán por separado para la convocatoria extraordinaria, sino como un todo. Por tanto, aunque un alumno apruebe uno de los dos exámenes, podría suceder que suspenda la teoría en la convocatoria ordinaria y se tenga que presentar al examen final de la convocatoria extraordinaria, que cubre toda la teoría de la asignatura.

2. Convocatoria Extraordinaria

En esta convocatoria, el alumno tendrá que realizar las siguientes actividades evaluables salvo que esté exento de alguna de ellas porque la haya aprobado en la convocatoria ordinaria:

- Examen Final: determinará la nota de teoría (NT) de la asignatura.
- Práctica: será un ejercicio que se realizará de forma individual o en grupo. Se entregarán por los medios telemáticos que se especifiquen en foro de la asignatura. Si el alumno no ha conseguido aprobar alguna de las dos prácticas (NP1 y NP2) que se propongan para la convocatoria ordinaria, tendrá la oportunidad de entregarla en esta convocatoria.

La fórmula para calcular la nota final (NF) de esta convocatoria será la siguiente:

$$NF = 0.70NT + 0.15NP1 + 0.15NP2, \text{ si } NT \geq 4 \text{ y } (NP1 + NP2)/2 \geq 5$$

$$NF = \text{MIN}(4, 0.70NT + 0.15NP1 + 0.15NP2), \text{ e.o.c.}$$

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Aula Virtual (Moodle)	Recursos web	Durante el curso estarán disponibles las transparencias, ejemplos, ejercicios, etc que se utilicen en clase. Además, se utilizarán los foros como medio de comunicación con los alumnos.
Data Structures and Algorithms in Python. Michael T. Goodrich, Roberto Tamassia, Michael H. Goldwasser. Ed Wiley.	Bibliografía	Libro de consulta.
Data Structures and Algorithms with Python (Undergraduate Topics in Computer Science). Kent D. LeeSteve Hubbard. Ed Springer	Bibliografía	Libro de consulta
Introduction To Algorithms. Cormen, T. H., Cormen, T. H., Leiserson, C. E., Rivest, R. L., Stein, C., Books24x7, I., MIT Press, Massachusetts Institute of Technology, & McGraw-Hill Publishing Company. (2001). Amsterdam University Press	Bibliografía	Libro de consulta
Algorithms and Data Structures. Mehlhorn, K., & Sanders, P. (2008). Springer Publishing	Bibliografía	Libro de consulta
Data Structures and Algorithms. Alfred V. Aho, Alfred V. Aho, John E. Hopcroft, Jeffrey D. Ullman, JOHN E AUTOR HOPCROFT, Ullman D. Jeffrey. (1983). Ed Addison-Wesley	Bibliografía	Libro de consulta avanzada

https://docs.python.org/3/	Recursos web	Documentos de referencia del lenguaje Python
---	--------------	--

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

En la asignatura se implementa la siguiente metodología docente innovadora (<https://innovacioneducativa.upm.es/guias-pdi>) con el fin de motivar y reforzar el aprendizaje por parte del estudiantado:

- *Aprendizaje basado en problemas*: Los alumnos, trabajando en parejas, deben realizar dos prácticas de programación en los que se les plantean problemas reales en los que deben aplicar los conocimientos adquiridos en la asignatura para resolverlos bajo la supervisión de los profesores. Tras la evaluación, los profesores proporcionan feedback sobre los errores cometidos con el fin de que los alumnos no los repitan en el futuro.