



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ing. de Caminos  
Canales y P.

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**45000145 - Análisis Y Ensayos De Materiales**

### PLAN DE ESTUDIOS

04MI - Grado En Ingeniería De Materiales

### 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.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	9
9. Otra información.....	10

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	45000145 - Análisis y Ensayos de Materiales
<b>No de créditos</b>	5 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Cuarto curso
<b>Semestre</b>	Octavo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	04MI - Grado en Ingeniería de Materiales
<b>Centro responsable de la titulación</b>	04 - E.T.S. De Ing. De Caminos Canales Y P.
<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>
Mihaela Iordachescu	Dpto. C. Mater	mihaela.iordachescu@upm.es	L - 09:30 - 12:30
Maricely De Abreu Rodrigues (Coordinador/a)	Dpto. C. Mater	m.deabreu@upm.es	X - 10:00 - 12:00
Juan Carlos Suarez Bermejo	P1.54	juancarlos.suarez@upm.es	X - 10:30 - 12:30

\* 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

- Electricidad Y Magnetismo
- Fundamentos Químicos

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

El plan de estudios Grado en Ingeniería de Materiales no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CE 10. - Saber evaluar la seguridad, durabilidad e integridad estructural de los materiales y componentes fabricados con ellos

CG 2 - Capacidad de trabajo en equipo

CG 3 - Comunicación oral y escrita

CG 9 - Capacidad de trabajo interdisciplinar

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA107 - Conocer y evaluar la importancia de las anomalías encontradas en los materiales

RA105 - Conocer y comprender las técnicas de ensayo no destructivas de materiales

RA34 - Utilizar con soltura la comunicación oral y escrita

RA106 - Conocer y comprender las técnicas de análisis instrumentales de materiales

RA35 - Saber trabajar en equipo en entornos interdisciplinarios. Ejecutar el trabajo con responsabilidad y respeto a los demás.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Los alumnos, dentro de su formación en Ingeniería de Materiales, deberán conocer las técnicas instrumentales disponibles en la actualidad para poder analizar y caracterizar la estructura de los materiales que han estudiado en los semestres previos. El arsenal de técnicas disponible es muy amplio y en manera alguna se pretende que sean capaces de manejar cada una de ellas con solvencia, pero si adquirir los conocimientos necesarios para poder seleccionar la técnica adecuada en cada caso y conocer qué les puede ofrecer cada una y las limitaciones inherentes a todo procedimiento experimental. Se hará hincapié en la explicación de los principios básicos y las aplicaciones de las modernas técnicas usadas para caracterizar los materiales para ingeniería, ayudando al alumno a comprender mejor sus propiedades a nivel de microescala y nanoescala.

Por otra parte, las técnicas de Ensayos No Destructivos permiten la detección, caracterización y evaluación de los distintos tipos de discontinuidades que inevitablemente se encuentran en los materiales. Un conocimiento de la defectología previsible en cada tipo de material, el origen de dichos defectos potenciales y los efectos sobre las propiedades de los materiales, es un requisito antes de introducir las técnicas de END más utilizadas. A continuación se presentarán al alumnos dichas técnicas, fundamentales dentro del esquema actual de evaluación de la adecuación al servicio y el control de calidad de todo tipo de materiales y estructuras. Se pretende que conozca los fundamentos físicos, la forma de operación y los límites de detectabilidad de cada una de las técnicas. El objetivo final del curso no es colocar al alumno en condiciones de operar con cada una de ellas, pero si de seleccionarlas adecuadamente, saber qué le ofrecen y cuales son las limitaciones insalvables.

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a las técnicas de caracterización de materiales
2. Técnicas de Análisis Instrumental I
  - 2.1. Microscopía electrónica de barrido y de transmisión: SEM, TEM, STEM
  - 2.2. Microanálisis por espectroscopía de energías dispersivas: EDS
3. Técnicas de Análisis Instrumental II
  - 3.1. Microscopía de efecto túnel y de fuerza atómica: STM, AFM
  - 3.2. Microscopía láser confocal y microscopía raman: LCFM, RM
4. Técnicas de Análisis Instrumental III
  - 4.1. Difracción de rayos-X
  - 4.2. Espectroscopía fotoelectrónica de rayos-X y espectroscopía de electrones Auger: XPS, AES
5. Técnicas de Análisis Instrumental IV
  - 5.1. Métodos cromatográficos: IEC, GPC, HPLC, GC
  - 5.2. Espectroscopía infrarroja, ultravioleta y ultravioleta/visible: FTIR, UV, UV/Vis
6. Técnicas de Análisis Instrumental V
  - 6.1. Análisis térmico, calorimetría diferencial de barrido y análisis termogravimétrico: DSC, TGA
7. Defectología
  - 7.1. Defectología en materiales metálicos y aleaciones
  - 7.2. Defectología en materiales poliméricos y elastómeros
  - 7.3. Defectología en materiales cerámicos y vidrios
  - 7.4. Defectología en materiales híbridos y compuestos
8. Ensayos No Destructivos. Inspección visual
9. Ensayos No Destructivos. Líquidos penetrantes
10. Ensayos No Destructivos. Partículas magnéticas
11. Ensayos No Destructivos. Radiografía, Radioscopia, Gammagrafía
12. Ensayos No Destructivos. Ultrasonidos
13. Ensayos No Destructivos. Corrientes inducidas
14. Ensayos No Destructivos. Interferometría láser, Termografía infrarroja

15. Ensayos No Destructivos. Otros procedimientos de inspección no destructiva

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Tema 2 y 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Grupo 1 Práctica Tema 2</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	<b>Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Grupo 2 Práctica Tema 2</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	<b>Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	<b>Tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	<b>Temas 6 y 7</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8				<b>Prueba parcial 1</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:30
9	<b>Tema 7 y 8</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica Temas 7 y 8</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
10	<b>Tema 9</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica Tema 9</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
11	<b>Tema 10</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica Tema 10</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
12	<b>Tema 11</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica Tema 11</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

13	<b>Tema 12</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica Tema 12</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Exposición de trabajo en grupo (Grupo 1)</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
14	<b>Tema 13</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica Tema 13</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
15	<b>Tema 14 y 15</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
16				<b>Prueba parcial 2</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
17				<b>Prueba de evaluación</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 02:00

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
8	Prueba parcial 1	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	40%	3 / 10	CG 3 CE 10.
13	Exposición de trabajo en grupo (Grupo 1)	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:00	20%	5 / 10	CG 9 CG 3 CE 10. CG 2
16	Prueba parcial 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	5 / 10	CG 9 CE 10.

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Prueba de evaluación	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG 3 CE 10.

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

Para evaluación continua:

1.- Para los alumnos que opten por evaluación progresiva: la calificación de la Asignatura en la convocatoria ordinaria  $35\%P1+45\%P2+20\%TG$

Para evaluación solo prueba final:

2.- Para los alumnos que vayan a la evaluación de prueba final: será el 100% de la nota del examen final .

La Asignatura se puede aprobar por evaluación progresiva y también acudiendo al examen final (convocatoria ordinaria o extraordinaria). Las tres opciones no son excluyentes entre sí.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Jiles, D.C., Principles of Materials Evaluation, CRC Press, 2008	Bibliografía	
Zhang, S., Li, L., Kumar, A., Materials Characterization Techniques, CRC Press, 2009	Bibliografía	
Hellier, C.J., Handbook of Nondestructive Evaluation, MacGraw Hill, 2013 (2nd Ed.)	Bibliografía	
Rouessac, F., Rouessac, A., Análisis Químico. Métodos y Técnicas Instrumentales, McGraw-Hill, 2010	Bibliografía	

Faraldos, M., Goberna, C. (Eds.), Técnicas de Análisis y Caracterización de Materiales, CSIC, 2011	Bibliografía	
Ness, S., Sherlock, C.N. (Eds.), Nondestructive Testing Handbook (varios volúmenes), American Society for Nondestructive Testing, 1996	Bibliografía	
Halmshaw, R., Nondestructive Testing of Welded Joints, The Welding Institute, 1988	Bibliografía	

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura se relaciona con el ODS9