



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de Minas y  
Energía

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**65001023 - Tecnología De Materiales**

### PLAN DE ESTUDIOS

06TM - Grado En Ingeniería En Tecnología Minera

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - 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.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	10
8. Recursos didácticos.....	14
9. Otra información.....	15

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	65001023 - Tecnologia de Materiales
<b>No de créditos</b>	7.5 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>	06TM - Grado en Ingenieria en Tecnologia Minera
<b>Centro responsable de la titulación</b>	06 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros De Minas Y Energía
<b>Curso académico</b>	2023-24

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Iñigo Eloy Ruiz Bustinza	342-M3	inigo.rbustinza@upm.es	Sin horario. Se determinarán al inicio del cuatrimestre
M. Covadonga Alarcon Reyero	716-M3	c.alarcon@upm.es	M - 12:00 - 14:00 X - 12:00 - 14:00 J - 12:00 - 14:00

Anastasio Pedro Santos Yanguas (Coordinador/a)	632-M3	tasio.santos@upm.es	M - 12:00 - 14:00 X - 11:00 - 13:00 J - 12:00 - 14:00
Ana Maria Mendez Lazaro	204-M3	anamaria.mendez@upm.es	Sin horario. Se determinarán al inicio del cuatrimestre
Teresa Palacios Garcia	342-M3	teresa.palacios@upm.es	Sin horario. Se determinarán al inicio del cuatrimestre

\* 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

- Química Física
- Mecánica
- Física I

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

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

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CG 1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Tecnología Minera.

CG 2 - Poseer capacidad para diseñar, analizar, calcular, proyectar, construir, mantener, conservar, explotar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos de las Tecnologías Mineras, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas, incluyendo la función de asesoría en estos campos.

CG 3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinarios.

CG 6 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional

CG 7 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas de la ingeniería en tecnología minera en sus actividades profesionales.

F10 - Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica y de la termodinámica y su aplicación para la resolución de los problemas propios de la ingeniería. Transferencia de calor y materia y máquinas térmicas.

F11 - Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios y tecnología de materiales.

F12 - Conocimiento de geotecnia y mecánica de suelos y de rocas

F13 - Conocimiento de resistencia de materiales y teoría de estructuras

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA269 - Comprender las leyes y fenómenos básicos de la ciencia e ingeniería de materiales y correlacionar composición-transformación-estructura

RA109 - Capacidad de conocer, comprender y utilizar los principios y tecnología de materiales.

RA110 - Control de calidad de los materiales empleados.

RA111 - Conocimiento de resistencia de materiales y cálculo de estructuras

RA114 - Comprender y seleccionar con criterios de usuarios el comportamiento en servicio de aleaciones y materiales no metálicos.

RA115 - Comprender la relación entre la estructura y las propiedades de los materiales y la determinación de las mismas.

RA116 - Aplicar los fundamentos del análisis de secciones en vigas.

RA117 - Aplicar los fundamentos de los diferentes métodos en el estudio de movimientos en vigas.

RA119 - Aplicar los fundamentos del análisis de inestabilidad.

RA118 - Aplicar los fundamentos del análisis de elementos estructurales bidimensionales.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura se divide en dos grandes áreas temáticas complementarias: Ciencia e Ingeniería de Materiales y Resistencia de materiales. La primera parte comprende los 5 primeros temas y la segunda, del tema 6 al 10.

Para la segunda parte, que corresponde a los contenidos de Resistencia de Materiales se utilizará la metodología de Aula Invertida, cuyas bases se explicarán a los alumnos en clase.

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Tema 1 Estructura y Procesado de Materiales
2. Tema 2 Caracterización de los Materiales
3. Tema 6 Introducción a la Resistencia de Materiales
4. Tema 7 Tracción-Compresión
5. Tema 8 Flexión
6. Tema 9 Torsión
7. Tema 10 El método de la flexibilidad

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p><b>TEMA 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 1</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>TEMA 6</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 6</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
2	<p><b>TEMA 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>TEMA 1</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>TEMA 6</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
3	<p><b>Tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 1</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>TEMA 6</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>TEMA 6</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			



4	<p><b>TEMA 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>TEMA 1</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>TEMA 6</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
5	<p><b>TEMA 2</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>TEMA 2</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>TEMA 6</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>TEMA 7</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
6	<p><b>TEMA 2</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>TEMA 2</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>TEMA 7</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
7	<p><b>TEMA 2</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>TEMA 3</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>TEMA 7</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>TEMA 7</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>PRIMER Examen parcial (RM TEMAS 6 y 7)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p>
8	<p><b>TEMA 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>TEMA 8</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>TEMA 8</b> Duración: 02:00</p>			

	PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
9	<p><b>TEMA 3</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>TEMA 3</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>TEMA 8</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>TEMA 8</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>LAB-RM-1</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
10	<p><b>TEMA 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>TEMA 8</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>TEMA 9</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
11	<p><b>TEMA 3</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>TEMA 3</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>TEMA 9</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>TEMA 9</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>TEMA 10</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
12	<p><b>TEMA 4</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>TEMA 4</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>TEMA 10</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>PRACTICAS CM</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		

13	<p><b>TEMA 4</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>TEMA 5</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>TEMA 10</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>LAB-RM-2</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
14	<p><b>TEMA 5</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>TEMA 5</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>TEMA 10</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>EXAMEN CONTINUA (CM TEMAS 1 y 2)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p> <p><b>SEGUNDO Examen parcial (RM TEMAS 8,9 y 10)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p> <p><b>SEGUNDO Examen parcial (CM TEMAS 3, 4 y 5)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p>
15				
16				
17				<p><b>TEMAS 1-5</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 01:30</p> <p><b>TEMAS 6-10</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:30</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.

\* 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	PRIMER Examen parcial (RM TEMAS 6 y 7)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	27.5%	4 / 10	F11 CG 1 CG 2 CG 3 CG 6 CG 7 F10 F12 F13
14	EXAMEN CONTINUA (CM TEMAS 1 y 2)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	45%	4 / 10	F11 CG 1 CG 2 CG 3 CG 6 CG 7 F10
14	SEGUNDO Examen parcial (RM TEMAS 8,9 y 10)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	27.5%	4 / 10	F11 CG 1 CG 2 CG 3 CG 6 CG 7 F10 F12 F13
14	SEGUNDO Examen parcial (CM TEMAS 3, 4 y 5)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	22.5%	4 / 10	F11 CG 1 CG 2 CG 3 CG 6 CG 7 F10

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	TEMAS 1-5	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	45%	4 / 10	F11 CG 1 CG 2 CG 3 CG 6 CG 7 F10
17	TEMAS 6-10	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	55%	4 / 10	F11 CG 2 CG 3 CG 6 CG 7 F10 F12 F13

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

### 7.2. Criterios de evaluación

En función de la distribución de horas entre las dos partes complementarias de la asignatura, la calificación final, bien por evaluación continua o por examen final se obtendrá a partir de las calificaciones de ambas partes mediante la expresión:

$CALIFICACIÓN = 45\% (\text{calificación en CIENCIA DE MATERIALES sobre 10 puntos}) + 55\% (\text{calificación en RESISTENCIA DE MATERIALES sobre 10 puntos})$

Para superar la asignatura se deberán cumplir DOS criterios: obtener una calificación superior a 5.0 en la asignatura según la suma anteriormente citada y que en dicha suma la calificación en Ciencia de Materiales sea superior a 4.0 puntos sobre 10 y en la parte de Resistencia de materiales superior a 4 puntos sobre 10 . En caso contrario, si se hubiera obtenido una media superior a 4.5 puntos, la calificación final será 4.5 puntos al no superarse las notas mínimas citadas en alguna de las dos partes.

El alumno deberá optar por el método de evaluación que desee seguir para superar esta asignatura. El sistema de evaluación continua se aplicará con carácter general a todos los estudiantes.

El alumno que quiera seguir el sistema de evaluación mediante sólo prueba final, deberá comunicarlo por escrito al coordinador de la asignatura, en el plazo improrrogable de cuatro semanas a partir del comienzo de curso. Para realizar esta comunicación disponen de un impreso en la plataforma Moodle, en la que se indica el LIMITE para solicitar esta OPCIÓN de evaluación.

### **Evaluación progresiva**

La nota de la parte de Ciencia de Materiales (CM) se obtendrá de la media de las calificaciones obtenidas en las dos pruebas de evaluación continua (P1 y P2) previstas en las semanas 7 (temas 1 y 2) y 14 (temas 3, 4 y 5) y que oportunamente se informaran en Moodle de día fecha y lugar. Para poder superar la evaluación progresiva en la parte de RM es necesario obtener al menos 4/10 en cada una de las dos pruebas citadas.

Se podrá liberar cada una de las partes de CM para los exámenes finales ordinario y extraordinario con una calificación igual o superior a 5 sobre 10 en dicha parte para el año académico en que se apruebe. La nota de la parte de Ciencia de Materiales (CM) se obtendrá de la media de las calificaciones obtenidas en las dos pruebas de evaluación continua (P1 y P2) previstas en las semanas 7 (temas 1,2 y 3) y 14 (temas 4 y 5) y que oportunamente se informaran en Moodle de día, fecha y lugar. Para poder superar la evaluación continua en la parte de CM es necesario obtener al menos 4/10 en cada una de las dos pruebas citadas. La parte del laboratorio se puntúa con un punto en el segundo examen.

Aquellos alumnos que no hayan superado el laboratorio de CM deberán contestar una pregunta adicional en los correspondientes exámenes.

La calificación FINAL sobre 10 puntos correspondiente a la parte de CM (NotaCM) mediante evaluación continua se obtendrá como sigue:  $[(P1+P2)/2]$  puntos.

La nota de la parte de Resistencia de Materiales (RM) se obtendrá de la media de las calificaciones obtenidas en las dos pruebas de evaluación continua (P1 y P2) previstas en las semanas 7 (temas 6 y 7) y 14 (temas 8,9 y 10) y que oportunamente se informaran en Moodle de día fecha y lugar. Para poder superar la evaluación continua en la parte de RM es necesario obtener al menos 4/10 en cada una de las dos pruebas citadas.

Se podrá liberar cada una de las partes de RM para los exámenes finales ordinario y extraordinario con una calificación igual o superior a 5 sobre 10 en dicha parte para el año académico en que se apruebe. La nota de la parte de Resistencia de Materiales (RM) se obtendrá de la media de las calificaciones obtenidas en las dos pruebas de evaluación continua (P1 y P2) previstas en las semanas 7 (temas 6 y 7) y 14 (temas 8, 9 y 10) y que oportunamente se informaran en Moodle de día, fecha y lugar. Para poder superar la evaluación continua en la parte de RM es necesario obtener al menos 4/10 en cada una de las dos pruebas citadas.

Aquellos alumnos que no hayan superado el laboratorio de RM deberán contestar una pregunta adicional en los correspondientes exámenes.

La calificación final de la asignatura se obtendrá tal y como se ha indicado, ponderando las obtenidas en las dos partes y con los criterios indicados: CALIFICACIÓN = 45% (calificación en CIENCIA DE MATERIALES sobre 10 puntos) + 55% (calificación en RESISTENCIA DE MATERIALES sobre 10 puntos), obteniendo en cada una de ellas al menos 4 puntos sobre 10

En el caso de no obtener la calificación TOTAL superior a 5,0 Puntos, pero si superarse la calificación de 5 puntos sobre 10 en alguna de las partes (CM y RM) se podrá liberar la misma tanto para la convocatoria ordinaria como para la extraordinaria.

### **Evaluación mediante examen final**

La evaluación mediante un único examen final se realizará en la fecha señalada al efecto, tanto en la convocatoria de Junio, como en la de Julio.

El examen se dividirá en dos partes: CIENCIA DE MATERIALES y RESISTENCIA DE MATERIALES.

Aquellos alumnos que no hayan superado el laboratorio de CM deberán contestar una pregunta adicional.

Igualmente, aquellos alumnos que no hayan superado el laboratorio deberán contestar una pregunta adicional.

La calificación final de la asignatura se obtendrá tal y como se ha indicado, ponderando las obtenidas en las dos partes y con los criterios indicados: CALIFICACIÓN = 45% (calificación en CIENCIA DE MATERIALES sobre 10 puntos) + 55% (calificación en RESISTENCIA DE MATERIALES sobre 10 puntos), obteniendo en cada una de ellas al menos 4 puntos sobre 10

En el caso de no obtener la calificación TOTAL superior a 5,0 Puntos, pero si superarse la calificación de 5 puntos sobre 10 en alguna de las partes (CM y RM) se podrá liberar la misma para la convocatoria extraordinaria.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
William D. Callister Jr. Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales. Editorial Reverté, S.A., 2ª edición. 2012	Bibliografía	Recomendado en la parte de ciencia e ingeniería de materiales.
W. Smith, J. Hashemi. Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales. McGraw Hill 2004	Bibliografía	Recomendado parte de ciencia e ingeniería de Materiales
Beer, Ferdinand P.; Johnston, E. Russell Jr.; DeWolf, John T.; Mazurek, David F. Mecánica de Materiales. McGraw Hill, 2010.	Bibliografía	Seguimiento asignatura en la parte de Resistencia de Materiales
Cervera Ruiz, M.; Blanco Díaz, Elena. Mecánica de estructuras. Libro 1. Resistencia de Materiales y Libro 2: Métodos de análisis. Ediciones UPC, 2001	Bibliografía	Seguimiento de la asignatura en la parte de Resistencia de materiales
Gere, James M. Timoshenko. Resistencia de Materiales. Thomson Learning, Paraninfo, 2002	Bibliografía	Recomendado en la parte de Resistencia de materiales
Ortiz Berrocal, L. Resistencia de Materiales. Mc. Graw Hill, 1996.	Bibliografía	Recomendado en la parte de Resistencia de materiales
Vázquez, M. Resistencia de Materiales. Noela, 1.994.	Bibliografía	Recomendado en la parte de Resistencia de materiales
Plataforma Moodle	Recursos web	Acceso a la planificación de la asignatura y realización de cuestionarios. Tablón de calificación



Videos y material de metodología Aula Invertida	Recursos web	Se encontrarán disponibles en Moodle los materiales relativos a Resistencia de Materiales para en desarrollo de la metodología de Aula invertida
--	--------------	--

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura se relaciona con el ODS4, el ODS9 y el ODS12