



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

**65001050 - Refractarios Y Hornos Industriales**

### PLAN DE ESTUDIOS

06TM - Grado En Ingeniería En Tecnología Minera

### 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.....	7
8. Recursos didácticos.....	8

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	65001050 - Refractarios y Hornos Industriales
<b>No de créditos</b>	3 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>	06TM - Grado en Ingeniería en Tecnología Minera
<b>Centro responsable de la titulación</b>	06 - E.T.S. De Ingenieros De Minas Y Energía
<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>
Jose Antonio Calderon Rubio	217	jose.crubio@upm.es	Sin horario.
Ana Maria Mendez Lazaro	221	anamaria.mendez@upm.es	L - 10:00 - 13:00 X - 10:00 - 13:00
Iñigo Eloy Ruiz Bustinza (Coordinador/a)	222	inigo.rbustinza@upm.es	Sin horario.

Teresa Palacios Garcia	354	teresa.palacios@upm.es	Sin horario.
------------------------	-----	------------------------	--------------

\* 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

- Metalurgia Y Siderurgia
- Tecnologia De Materiales
- Electrometalurgia Y Reciclaje De Materiales Metalicos
- Fundamentos De Metalurgia

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

El plan de estudios Grado en Ingenieria en Tecnologia 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 multidisciplinares.

CG 4 - Comprender el impacto de la tecnología minera en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad. desarrollando la capacidad para la realización de estudios de ordenación del territorio y de los aspectos

medioambientales relacionados con los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito

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.

F37 - Metalurgia y tratamiento de concentrados minerales, metales y aleaciones: Industria metalurgia férrea y no férrea, aleaciones especiales, ensayos metalotécnicos, etc

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA223 - Capacidad para diseñar y planificar proyectos de hornos y revestimientos refractarios en las principales aplicaciones metalúrgicas y siderúrgicas

RA224 - Aplicar los conocimientos económicos, de calidad y medioambientales en el diseño de hornos y revestimientos refractarios

RA221 - Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de la ingeniería de materiales refractarios

RA222 - Capacidad para el análisis y valoración de las propiedades de los materiales refractarios

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Esta asignatura se basa en el estudio de las propiedades de los materiales refractarios, sus aplicaciones y procesos de fabricación así como el diseño de hornos y revestimientos refractarios y su reciclado.

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Tema 1. Introducción a la ingeniería de materiales refractarios
2. Tema 2. Propiedades de los materiales refractarios
3. Tema 3. Estudio de los diferentes tipos de materiales refractarios
4. Tema 4. Diseño y cálculo de revestimientos en hornos
5. Tema 5. Estudio de los hornos de uso en metalurgia electrotérmica
6. Tema 6. Hornos Industriales. Generalidades
7. Tema 7. Hornos Industriales (Eléctricos)
8. Tema 8. Hornos para Silicio, Silicio Solar, Cobre, TT, Pulvimetalurgia
9. Tema 9. Hornos de fabricación de hierro y acero

## 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 1</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3		<b>Viaje de prácticas</b> Duración: 05:00 VP: Viaje de prácticas		
4		<b>Prácticas de laboratorio</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5		<b>Presentación individual I - Hornos Industriales</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación		<b>Presentación individual I - Hornos Industriales</b> PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
6	<b>Tema 3</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Revisión Documentos científicos y técnicos relacionados</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación		
7	<b>Tema 4</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Presentación Grupal II - Hornos Industriales</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación		<b>Presentación Grupal II - Hornos Industriales</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
8	<b>Tema 5</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	<b>Tema 6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

10	<b>Tema 6</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Revisión Documentos científicos y técnicos relacionados</b> Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación		
11	<b>Tema 7</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	<b>Tema 8</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 8</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	<b>Tema 9</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 9</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	<b>Repaso Examen II</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Repaso Examen II</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15		<b>Presentación individual III</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación		<b>Presentación individual III - Hornos Industriales</b> PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
16				
17		<b>Examen Final - Convocatoria Ordinaria</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación		<b>Examen</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
5	Presentación individual I - Hornos Industriales	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	02:00	25%	4 / 10	CG 1 CG 2 CG 3 CG 4 CG 6 CG 7 F10 F37
7	Presentación Grupal II - Hornos Industriales	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:00	25%	5 / 10	CG 1 CG 2 CG 3 CG 4 CG 6 CG 7 F10 F37
15	Presentación individual III - Hornos Industriales	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	02:00	50%	5 / 10	CG 1 CG 2 CG 3 CG 4 CG 6 CG 7 F10 F37

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG 1 CG 2 CG 3 CG 4 CG 6 CG 7 F10 F37

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

Capacidad de exposición de temas relacionados con la asignatura; empleo y fabricación de refractarios, características de funcionamiento de hornos y sus aplicaciones etc...

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Moodle asignatura "Refractarios y hornos industriales"	Recursos web	Moodle
Revestimientos refractarios en hornos industriales	Bibliografía	Editorial CADEM Autor: Ricardo Inoriza Tellería
Materiales refractarios y cerámicos	Bibliografía	Editorial Síntesis Autores: L.F. Verdeja; J.P. Sancho, A. Ballester