

Escuela Politécnica de Ingeniería de Minas y Energía

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G608 - Metalurgia y Siderurgia

Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos  
Optativa. Curso 3

Curso Académico 2024-2025

### 1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Grado en Ingeniería de los Recursos Energéticos		Tipología y Curso	Optativa. Curso 3	
Centro	Escuela Politécnica de Ingeniería de Minas y Energía				
Módulo / materia	MATERIA OPTATIVIDAD DE RECURSOS ENERGÉTICOS MÓDULO FORMACIÓN OPTATIVA				
Código y denominación	G608 - Metalurgia y Siderurgia				
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (1)		
Web					
Idioma de impartición	Español	English friendly	No	Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. CIENCIA E INGENIERIA DEL TERRENO Y DE LOS MATERIALES				
Profesor responsable	LUCIANO SANCHEZ ARAMBURU				
E-mail	luciano.sanchez@unican.es				
Número despacho	E.P. de Ingeniería de Minas y Energía. Planta: + 1. DESPACHO 4 - I. AMBIENTAL (143)				
Otros profesores					

### 2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Fundamentos físico-químicos (electroquímica, termodinámica, cinética química, equilibrios de solubilidad) necesarios para entender las principales operaciones unitarias metalúrgicas

### 3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

#### Competencias Genéricas

##### COMPETENCIAS INSTRUMENTALES.

Detalladamente se puede decir que aglutinan las siguientes competencias individuales:

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de organización y planificación.
- Comunicación oral y escrita en la lengua nativa.
- Conocimiento de una lengua extranjera.
- Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.
- Capacidad de gestión de la información.
- Resolución de problemas.
- Toma de decisiones.

##### COMPETENCIAS PERSONALES.

Detalladamente se puede decir que aglutinan las siguientes competencias individuales:

- Trabajo en equipo.
- Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar.
- Trabajo en un contexto internacional.
- Habilidades en las relaciones interpersonales.
- Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad.
- Razonamiento crítico.
- Compromiso ético.

##### COMPETENCIAS SISTÉMICAS.

Detalladamente se puede decir que aglutinan las siguientes competencias individuales:

- Aprendizaje autónomo.
- Adaptación a nuevas situaciones.
- Creatividad.
- Liderazgo.
- Conocimiento de otras culturas y costumbres.
- Iniciativa y espíritu emprendedor.
- Motivación por la calidad.
- Sensibilidad hacia temas medioambientales.

##### OTRAS COMPETENCIAS.

Detalladamente se puede decir que aglutinan las siguientes competencias individuales:

- Capacidades directivas.
- Capacidad para dirigir equipos y organizaciones.
- Conocimientos básicos y fundamentales del ámbito de formación.
- Conocimientos en alguna especialidad del ámbito de formación.

#### Competencias Específicas

##### Operaciones básicas de procesos

#### Competencias Básicas

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

### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Calcular balances de materia y energía aplicados a los procesos metalúrgicos y siderúrgico industriales

- Dominar el orden de magnitudes de las operaciones reales metalúrgicas y sus parámetros operativos.

- Valorar las implicaciones económicas del sector metalúrgico y siderúrgico

- Conocer las implicaciones y posibilidades, en el contexto de sostenibilidad, del uso de materias primas secundarias

**4. OBJETIVOS**

Afirmar los fundamentos físico-químicos de los procesos metalúrgicos y siderúrgicos básicos, aplicándolos al estudio de casos concretos.

Familiarizar al alumno con el problema real industrial de obtención de productos metálicos de calidad adecuada a precios competitivos.

Transmitir a los alumnos los problemas metalúrgicos de tratamiento de menas complejas que permiten al alumno conocer la diferencia entre procesos teóricos y reales

Entender la importancia de la metalurgia secundaria que proporciona metales menores necesarios en las nuevas tecnologías y evita los procesos de transformación de recursos primarios.

**5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES**

ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
<b>HORAS DE CLASE (A)</b>	
- Teoría (TE)	39
- Prácticas en Aula (PA)	11
- Prácticas de Laboratorio Experimental (PLE)	10
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	60
<b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>	
- Tutorías (TU)	1
- Evaluación (EV)	4
Subtotal actividades de seguimiento	5
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	65
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	30
Trabajo autónomo (TA)	55
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	85
<b>HORAS TOTALES</b>	150

**6. ORGANIZACIÓN DOCENTE**

CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU- NP	EV- NP	Semana
1	DEFINICIÓN Y SUBDIVISIÓN DE LA METALURGIA 1.1.- Definición de Metalurgia. Clasificación de la Metalurgia. 1.2.- Breve historia de la metalurgia. 1.3.- Forma de estudio de los metales. 1.4.- Composición de la corteza terrestre. 1.5.- Primeras materias y productos metalúrgicos: menas, reactivos, productos útiles, productos intermedios.	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	8,00	0,00	0,00	2
2	PROCESOS METALÚRGICOS UNITARIOS 2.1.- Calcinación con descomposición química 2.2.- Tostación 2.3.- Fusión 2.4.- Volatilización 2.5.- Operaciones por vía húmeda	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	6,00	11,00	0,00	0,00	2
3	METALURGIA DE LOS METALES NO FÉRREOS 3.1.-El cobre. Economía del cobre. Metalurgia del cobre: Pirometalurgia (tostación, fusión, conversión, afino). Hidrometalurgia (lixiviación, lixiviación bacteriana, extracción con disolventes orgánicos, precipitación electrolítica) 3.2.-El aluminio. Economía del aluminio. Metalurgia del aluminio: Procesos de obtención de alúmina. Proceso Bayer. Procesos de obtención de aluminio. 3.3.-El zinc. Economía del zinc. Metalurgia del zinc: Pirometalurgia (tostación, reducción, afino). Hidrometalurgia (Lixiviaciones. Precipitación del Fe. Purificación del electrolito. Electrolisis) 3.4.-Otras metalurgias no férreas: Metalurgia del Cadmio. Metalurgia del Oro.	21,00	10,00	8,00	0,00	0,00	0,00	1,00	14,00	20,00	0,00	0,00	9
4	SIDERURGIA 4.1.- Introducción a la Siderurgia. 4.2.- Minerales de Hierro. Otras materias primas. 4.3.- Fabricación del arrabio: Horno Alto. 4.4.- Fabricación del acero: colada del acero, laminación, productos tubulares, forja, moldeo. 4.5.- Medio ambiente en la industria siderúrgica. 4.6.- Ensayos de los aceros 4.7.- Aplicaciones del acero	6,00	1,00	2,00	0,00	0,00	1,00	2,00	6,00	16,00	0,00	0,00	2
<b>TOTAL DE HORAS</b>		<b>39,00</b>	<b>11,00</b>	<b>10,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1,00</b>	<b>4,00</b>	<b>30,00</b>	<b>55,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	

Esta organización tiene carácter orientativo.

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN				
Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Examen final	Examen escrito	Sí	Sí	60,00
Calif. mínima	4,00			
Duración				
Fecha realización	marcada por el centro			
Condiciones recuperación	convocatoria extraordinaria			
Observaciones				
Trabajo de laboratorio y asistencia a clase	Evaluación en laboratorio	No	No	15,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	a lo largo del cuatrimestre			
Condiciones recuperación				
Observaciones				
Visitas a empresas y presentación de informes	Trabajo	No	Sí	5,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	a lo largo del cuatrimestre			
Condiciones recuperación	En la convocatoria extraordinaria			
Observaciones	En el caso de que se plantee un escenario de suspensión de las actividades presenciales esta actividad será sustituida por un trabajo.			
Pruebas aleatorias	Examen escrito	No	No	10,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	30 minutos			
Fecha realización	sin determinar			
Condiciones recuperación				
Observaciones	Pruebas tipo test			
Trabajos dirigidos	Trabajo	No	Sí	10,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	a lo largo del cuatrimestre			
Condiciones recuperación	En la convocatoria extraordinaria			
Observaciones				
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>
<b>Observaciones</b>				
En la prueba ordinaria es necesario obtener una nota mínima de 2.4 sobre la calificación parcial de la misma (6). En caso de que no se supere la nota mínima en alguna de las partes, la nota final será el mínimo de 4.9 y la media obtenida pesando todas las actividades de evaluación. Las notas de las partes aprobadas se guardarán hasta la convocatoria extraordinaria.				
<b>Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial</b>				

La atención y evaluación de los alumnos matriculados a Tiempo Parcial se realizará de acuerdo con lo dispuesto a tal efecto en el reglamento de la Universidad de Cantabria. Será obligatoria la asistencia a las Prácticas de Laboratorio, así como las visitas programadas a empresas y la realización de los trabajos dirigidos. Con respecto a las pruebas aleatorias podrán quedar eximidos de ellas si no pudieran hacerlas por no estar programadas con antelación. En cualquier caso, se valorarán individualmente las circunstancias singulares de cada alumno que se encuentre en esta situación para evaluar sus posibilidades de cumplimiento de las condiciones anteriormente exigidas y se garantizará el derecho de estos alumnos a superar la asignatura en un proceso de evaluación única.

## 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

BÁSICA
- Metalurgia. Metalurgia extractiva no ferrosa. Charles Burroughs Gill. Editorial Limusa 1.989
- Metalurgia extractiva (tomos I y II). José Sancho, Luis Felipe Verdeja y Antonio Ballester Editorial Síntesis 2.000
- La fabricación del acero UNESID (Unión de Empresas Siderurgicas) 1.998
- Metalurgia general Abelardo Rovira Pereira Editorial Dossat
Complementaria
- Fundamentos de metalurgia extractiva Terkel Rosenquist
- Manual del Aluminio W. Hufnagel. Editorial reverté 1.992
- Tecnología del acero José M <sup>a</sup> Lasheras Esteban
- Metalurgia General F,R.Morral. E. Jimeno. P.Molera Editorial Reverté 1.985

## 9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
-----------------------	--------	--------	------	---------

## 10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Comprensión escrita                            | <input type="checkbox"/> Comprensión oral |
| <input type="checkbox"/> Expresión escrita                              | <input type="checkbox"/> Expresión oral   |
| <input type="checkbox"/> Asignatura íntegramente desarrollada en inglés |   |

**Observaciones**