

Escuela Politécnica de Ingeniería de Minas y Energía

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

M1649 - Electrometalurgia y Reciclaje de Materiales

Máster Universitario en Ingeniería de Minas  
Optativa. Curso 2

Curso Académico 2018-2019

### 1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Máster Universitario en Ingeniería de Minas	Tipología y Curso	Optativa. Curso 2
Centro	Escuela Politécnica de Ingeniería de Minas y Energía		
Módulo / materia	BLOQUE I, ESPECIALIDAD EXPLOTACIÓN DE MINAS MÓDULO OPTATIVO		
Código y denominación	M1649 - Electrometalurgia y Reciclaje de Materiales		
Créditos ECTS	3	Cuatrimestre	Cuatrimestral (1)
Web			
Idioma de impartición	Español	English friendly	Sí
		Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. CIENCIA E INGENIERIA DEL TERRENO Y DE LOS MATERIALES
Profesor responsable	CARLOS THOMAS GARCIA
E-mail	carlos.thomas@unican.es
Número despacho	E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Planta: + 0. DESPACHO (0005)
Otros profesores	ANA ISABEL CIMENTADA HERNANDEZ SORAYA DIEGO CAVIA

### 2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Son recomendables conocimientos previos de Ciencia, Tecnología e Ingeniería de Materiales.

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

<b>Competencias Genéricas</b>
Capacidad para planificar, diseñar y gestinar las instalaciones de beneficio de recursos minerales y plantas metalúrgicas, siderúrgicas e industrias de materiales de construcción
Capacidad para planificar, diseñar y gestionar plantas e instalaciones de materiales metálicos, cerámicos, sinterizados, refractarios y otros
Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se pueden realizar en el ámbito de la misma
<b>Competencias Específicas</b>
Capacidad para proyectar y ejecutar tratamientos de aguas y gestión de residuos (urbanos, industriales o peligrosos)
Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas o instalaciones
Capacidad para planificar, diseñar, y gestionar instalaciones de tratamientos de recursos minerales, plantas metalúrgicas, siderúrgicas e industrias de materiales de construcción, incluyendo materiales metálicos, cerámicos, sinterizados, refractarios y otros
<b>Competencias Básicas</b>
Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
<b>Competencias Transversales</b>
Capacidad de análisis y síntesis
Capacidad de organización y planificación
Resolución de problemas
Toma de decisiones
Trabajo en equipo
Habilidades en las relaciones interpersonales
Razonamiento crítico
Aprendizaje autónomo
Creatividad
Liderazgo
Iniciativa y espíritu emprendedor
Motivación por la calidad

#### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Capacidad para entender y aplicar los conceptos básicos del reciclado de los materiales.
- Capacidad para entender y aplicar los principios de la Electrometalurgia, sus fundamentos electroquímicos y la electroobtención de metales.
- Capacidad para entender y aplicar los principios de los procesos del reciclado, tanto de materiales metálicos como no metálicos.

#### 4. OBJETIVOS

El principal objetivo es introducir y motivar al alumno en los conceptos básicos del reciclado, la Electrometalurgia y los procesos de recuperación y reutilización de materiales tanto metálicos como no metálicos.

#### 5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES

ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
<b>HORAS DE CLASE (A)</b>	
- Teoría (TE)	16
- Prácticas en Aula (PA)	4
- Prácticas de Laboratorio (PL)	10
- Horas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	30
<b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>	
- Tutorías (TU)	2
- Evaluación (EV)	3
Subtotal actividades de seguimiento	5
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>35</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	10
Trabajo autónomo (TA)	30
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>40</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>75</b>

## 6. ORGANIZACIÓN DOCENTE

CONTENIDOS		TE	PA	PL	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	BLOQUE TEMÁTICO I: Conceptos básicos de reciclaje de materiales TEMA 1. Recuperación y reciclado TEMA 2. Ciclos de vida TEMA 3. Cadena de valor y proceso de reciclaje TEMA 4. Principales sectores del reciclado	5,00	1,00	2,00	0,00	0,50	1,00	3,00	10,00	0,00	0,00	1 - 2,5
2	BLOQUE TEMÁTICO II: Electrometalurgia TEMA 5. Introducción al proceso electrometalúrgico TEMA 6. Fundamentos electroquímicos TEMA 7. Electroobtención de metales	6,00	2,00	4,00	0,00	1,00	1,00	4,00	10,00	0,00	0,00	2,5 - 5,5
3	BLOQUE TEMÁTICO III: Procesos de reciclado de materiales TEMA 8. Reciclado de materiales metálicos TEMA 9. Reciclado de materiales no metálicos TEMA 10. Casos especiales	5,00	1,00	4,00	0,00	0,50	1,00	3,00	10,00	0,00	0,00	5,5 - 8
<b>TOTAL DE HORAS</b>		<b>16,00</b>	<b>4,00</b>	<b>10,00</b>	<b>0,00</b>	<b>2,00</b>	<b>3,00</b>	<b>10,00</b>	<b>30,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	
Esta organización tiene carácter orientativo.												

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PL	Horas de prácticas de laboratorio
CL	Horas 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.	%
Informes de Visitas y Salidas	Otros	No	No	10,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	A concretar a lo largo del curso			
Condiciones recuperación				
Observaciones	Se realizarán visitas a plantas de valorización, producción y/o electrodeposición. Se valorará la elaboración de informes por parte de los alumnos.			
Trabajo autónomo y presentación del mismo	Trabajo	No	No	30,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	30 minutos aprox.			
Fecha realización	Con anterioridad al examen escrito			
Condiciones recuperación				
Observaciones	Defensa oral individual por parte de los alumnos.			
Examen final de contenidos	Examen escrito	Sí	Sí	60,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	2 horas aprox.			
Fecha realización	La indicada en el Calendario de Exámenes			
Condiciones recuperación	Convocatoria Extraordinaria			
Observaciones	Serán evaluables tanto los contenidos teóricos como ejercicios de aplicación práctica.			
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>
<b>Observaciones</b>				
<b>Observaciones para alumnos a tiempo parcial</b>				
Con carácter general, la evaluación de los alumnos a Tiempo Parcial se atenderá a lo establecido a tal efecto en el Reglamento de Evaluación de la Universidad de Cantabria. En cualquier caso, se valorarán individualmente las circunstancias singulares de cada alumno que se encuentre en esta situación 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 general. Tomos I y II; F. R. Morral, E. Jimeno, P. Molera; Editorial Reverté S.A.; 1985.  
 Metalurgia no ferrosa; Z. S. Jordens, A. Torres; Editorias Limusa; 1984.  
 Fundamentos de metalurgia extractiva; T. Rosenaqvist; Editorial Limusa; 1987.  
 Metalurgia extractiva. Tomo I. Fundamentos; A. Ballester et al.; Editorial Síntesis; 2000.  
 Metalurgia extractiva. Tomo II. Procesos de obtención; J. Sancho et al.; Editorial Síntesis; 2000.  
 Reciclado y tratamiento de residuos. M<sup>a</sup> del Pilar Cabildo Miranda ... [et al.]. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2008.

Complementaria

Plan Nacional Integrado de Residuos (PNIR). Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. 2007.  
 Estudio sobre la generación y gestión de los residuos de construcción y demolición en España. Ministerio de Medio Ambiente. 2006.  
 Situación actual y perspectivas de futuro de los residuos de la construcción, Mañá, F., Sagrera, A. y González, J.M. Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña. 2002.

**9. SOFTWARE**

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

**10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS**

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

**Observaciones**

Algunos artículos escritos y algunos videos divulgativos que se utilizarán en el transcurso de las clases pueden estar en lengua inglesa.