



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE  
INGENIEROS DE MINAS  
-----

Ríos Rosas, 21  
28003 MADRID.

**DEPARTAMENTO DE**  
**INGENIERÍA DE MATERIALES**

**PROGRAMA DE LA ASIGNATURA**  
***MATERIALES METÁLICOS***

**Curso** : 4º  
**Cuatrimestre** : 1º  
**Carácter** : Optativa

**Créditos totales**  
Teóricos : 3,1  
Prácticos : 2,9

**PLAN DE ESTUDIOS 1996**

Edición 1: 2000-09-22

## **METALURGIA ESPECIAL Y RECICLADO DE METALES: PROGRAMA**

### ***a) OBJETIVOS Y CONTENIDOS***

#### **BLOQUE 1: Características de los metales**

##### ***OBJETIVOS ESPECÍFICOS***

- 1.1 Conocer los criterios de valoración de los metales.*
- 1.2 Conocer las principales aplicaciones de los metales.*

##### **CONTENIDOS**

###### **1.1: METALES**

- Propiedades de los metales
- Aplicaciones
- Calidades y valoraciones

#### **BLOQUE 2: Metalurgia primaria de los metales**

##### ***OBJETIVOS ESPECÍFICOS***

- 2.1 Comprender los fundamentos de los procesos de producción de los principales metales.*
- 2.2 Calcular cargas y consumos energéticos.*
- 2.3 Conocer las bases económicas de la industria metalúrgica.*
- 2.4 Conocer su potencial impacto ambiental y sus medidas correctoras.*
- 2.5 Conocer las tecnologías BAT ( Best Avalaible Technologies) de producción de los principales metales.*
- 2.6 Cálculo de mezclas de materias primas.*

##### **CONTENIDOS**

###### **2.1: METALURGIA DE LOS METALES BASE**

- Aluminio.
- Cobre.
- Cinc.
- Plomo.

###### **2.2: METALURGIA DE LOS METALES PRECIOSOS**

- Oro.

### 2.3: METALURGIA DE LOS METALES MINORITARIOS

- Estaño.
- Magnesio.
- Mercurio.
- Metalurgias varias.

### 2.4: METALURGIAS COMPLEJAS

- Complejos Cu-Zn-Pb.
- Complejos Cu-Ni.
- Complejos Pb-Ag-Sb-Bi.

### 2.5: METALURGIA DE LAS FERROALEACIONES BASE Y ESPECIALES

- Ferroaleaciones de Silicio.
- Ferroaleaciones de Manganeseo.
- Ferroaleaciones de Cromo.
- Ferroaleaciones especiales y metales féreos minoritarios.

### 2.6: CÁLCULOS DE OPTIMIZACIÓN DE MEZCLAS DE MATERIAS PRIMAS

## **BLOQUE 3: Metalurgia secundaria o recuperativa**

### *OBJETIVOS ESPECÍFICOS*

- 3.1 Conocer la gestión de desechos y residuos metalíferos.*
- 3.2 Conocer los procedimientos de preparación de chatarras y los equipos utilizados.*
- 3.3 Conocer la tecnología de fusión a metal de las chatarras.*
- 3.4 Calcular mezclas de materias primas.*

### CONTENIDOS

#### 3.1: GESTIÓN DE CHATARRAS Y RESIDUOS METALÍFEROS

- Aspectos legales de la gestión de desechos y residuos metalíferos.
- Aspectos medioambientales de la gestión de desechos y residuos metalíferos.
- Generación y captación de chatarras y residuos metalíferos.
- Clasificación de las chatarras: chatarras de fabricación y chatarra de consumo. Chatarras complejas.

#### 3.2: RECUPERACIÓN Y RECICLADO DE RESIDUOS METALÍFEROS

- Chatarras de aceros y metales industriales.
- Preparación de las chatarras: equipos.
- Fusión metalúrgica de chatarras: equipos.

### 3.3: CÁLCULOS DE OPTIMIZACIÓN DE MEZCLAS DE MATERIAS PRIMAS

## **BLOQUE 4: Evaluación económica de plantas metalúrgicas**

### *OBJETIVOS ESPECÍFICOS*

- 4.1 *Conocer la estructura del consumo industrial de los principales metales.*
- 4.2 *Conocer los mecanismos de formación de precios y la estructura de los mercados de los metales.*
- 4.3 *Aplicar el cálculo económico a las plantas metalúrgicas.*

### CONTENIDOS

#### 4.1: CÁLCULO DE COSTES EN LOS PROCESOS METALÚRGICOS

- El mercado y bolsas de metales.
- Formación de precios y gestión de compra-venta de metales.

#### 4.2: SUPUESTOS DE EVALUACIÓN ECONÓMICA DE PLANTAS

- Anteproyecto técnico-económico de plantas metalúrgicas.

### **b) BIBLIOGRAFÍA**

#### BÁSICA:

- CHAUSIN, C. *Metalurgia*. Urmo. Bilbao. 1976.
- EMC'91. *Nonferrous metallurgy, present and future*. Elsevier. Amsterdam. 1991.
- GILL, C.B. *Nonferrous extractive metallurgy*. J. Wiley. New York. 1980.
- ROMÁN, F. *Introducción a la recuperación y reciclado de los metales no férreos*. ITGE. Madrid. 1992.

#### COMPLEMENTARIA:

- BISWAS, A.K. *Extractive metallurgy of copper*. Pergamón Press. Oxford. 1980.
- BLASKET, D.R. *Lead and its alloys*. Allis Horwood. New-York; London, Toronto y otras. 1990.
- HERENGUEL, J. *El aluminio, el magnesio y sus aleaciones*. Urmos. Bilbao. 1976.
- MORGAN, S.W.K. *Zinc and its alloys*. Mc Donald and Evans. Estover-Plymouth (UK). 1977.
- WRIGHT, P.A. *The metallurgy of tin*. Elsevier. Amsterdam. 1982.

### **c) PRÁCTICAS EN GRUPOS REDUCIDOS**

Simulación de procesos con ASPEN Plus, en grupos de tres alumnos.

***d) PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN***

Podrán aprobarse por evaluación continua los bloques 1º, 2º y 3º. El bloque 4º se aprobará por trabajo de curso en las prácticas de grupos reducidos. Se conservarán los aprobados parciales sólo en las evaluaciones del curso.

Los exámenes finales se compondrán de un tema (30%) y cinco preguntas concretas (30%). Las prácticas se evaluarán en un 40%.