



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR  
DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE  
LOS MATERIALES



<b>DIVISIÓN</b>	<b>FÍSICA Y MATEMÁTICA</b>
<b>DEPARTAMENTO</b>	<b>CIENCIA DE LOS MATERIALES</b>
<b>ASIGNATURA</b>	<b>MT-3311 Metalurgia Extractiva II</b>
<b>REQUISITO</b>	<b>MT-2311/TF-2261</b>
<b>HORAS / SEMANA</b>	<b>T: 4 P: 1</b>
<b>VIGENCIA</b>	<b>Enero 1990</b>

### OBJETIVOS

1. Desarrollar en el estudiante habilidades para aplicar los conceptos termodinámicos para describir el comportamiento de los procesos metalúrgicos.
2. Desarrollar en el estudiante habilidades para efectuar balances de masa y energía inherentes a los procesos metalúrgicos, utilizando para ello el computador.
3. Familiarizar al estudiante con los procesos piro e hidrometalúrgicos tradicionales y con aquellas tecnologías más recientes para la obtención de los metales y sus compuestos de interés industrial.

### CONTENIDO

#### TEMA 1. Introducción.

- 1.1 Los minerales como fuente primaria en la obtención de los metales.
- 1.2 Fuentes secundarias.
- 1.3 Reservas Nacionales.
- 1.4 Caracterización mineralógica.
- 1.5 Fundamentos de la Metalurgia Extractiva.

#### TEMA 2. Procesos Pirometalúrgicos.

- 2.1 Fundamentos termodinámicos de los procesos pirometalúrgicos.
- 2.2 Procesos de Tostación.
- 2.3 Procesos de Aglomeración.
- 2.4 Procesos de Reducción.
- 2.5 Procesos de Fusión.
- 2.6 Procesos de Conversión.
- 2.7 Equipos Industriales.

### **TEMA 3. Procesos de Refinación a Alta Temperatura.**

Refinación en Fase Líquida.  
Proceso de Precipitación.  
Proceso Parkes.  
Proceso de Nucleación y Separación de Fases.  
Refinación por Oxidación.  
Refinación por Zonas.  
Proceso de de Destilación.  
Proceso de Desgasificado.

### **TEMA 4. Procesos Hidrometalúrgicos.**

- 4.1 Operaciones Unitarias en Hidrometalurgia.
- 4.2 Proceso de Lixiviación.
- 4.3 Técnicas de Lixiviación.
- 4.4 Solventes en Hidrometalurgia.
- 4.5 Tiempo de residencia en reactores hidrometalúrgicos.
- 4.6 Lixiviación de óxidos. Lixiviación de Metales.
- 4.7 Proceso de cianuración de minerales auríferos.

### **TEMA 5. Procesos de Separación Sólido-Líquido.**

- 5.1 Equipos.
- 5.2 Purificación de las soluciones ricas en valores.
- 5.3 Obtención del metal o compuesto.
- 5.4 Precipitación por cambio de pH.
- 5.5 Precipitación por adición de un reactante gaseoso.
- 5.6 Extracción por solvente.
- 5.7 Intercambio iónico.
- 5.8 Cementación.

## **BIBLIOGRAFÍA GENERAL**

- Alcock, C. B. Principles of Pyrometallurgy. Academic Press. London. 1976.
- Rosenqvist, T. Principles of Extractive Metallurgy. McGraw-Hill Book Co. New York. 1974.
- Pehlke, R. D. Unit Processes of Extractive Metallurgy. American Elsevier Publishing Co., Inc. New York. 1973.
- Stevenson, E. J. Extractive Metallurgy, Recent Advances. Noyes Data Corporation, New Jersey, U.S.A. 1977.
- Gilchrist, J. D. Extraction Metallurgy. Pergamon Press Ltd. London. 1967.



- Habashi, F. Principles of Extractive Metallurgy. Gordon and Breach Science Publ. New York. 1969.
- Burkin, A.R. The Chemistry of Hydrometallurgical Processes. Van Nostrand. 1966.
- Evans, D.J.I. y R.S. Shoemaker. International Symposium on Hydrometallurgy. Chicago, Illinois. U. S. A.
- Fine, H. A. y H.G. Geiger. Handbook on Material Energy Balance Calculation in Metallurgical Processes. TMS Publication. 1993. p. 572.

