

# FACULTAD DE INGENIERÍA

## AREA DE METALURGIA Y MATERIALES



**Nombre de la materia :** METALURGIA NO FERROSA  
**Clave de la materia:** 6094  
**Clave CACEI:** 1A  
**Nivel del Plan de Estudios:** VIII    **No. de créditos:** 6  
**Horas/Clase/Semana:** 3  
**Horas totales/Semestre:** 48  
**Horas/Práctica (y/o Laboratorio):** 0  
**Prácticas complementarias:**  
**Trabajo extra-clase Horas/Semana:** 4  
**Carrera/Tipo de materia:** Optativa  
**No. de créditos aprobados:** 315  
**Fecha última de Revisión Curricular:** Mes 05 Año 06  
**Materia y clave de la materia requisito:** EXTRACTIVA I, 6072

### JUSTIFICACION DEL CURSO

Su importancia radica en que revisa los métodos de extracción piro e hidrometalúrgicos de los metales no

ferrosos, siendo de gran apoyo para la comprensión integra de otras materias.

### OBJETIVO DEL CURSO

Se habilitara al alumno para comprender los distintos procesos de extracción de los metales no ferrosos, como herramienta para una mejor comprensión de las materias

relacionadas con la extracción de metales y para su practica profesional.

### CONTENIDO TEMÁTICO

1. Introducción 3 horas.  
Objetivo: Dar a conocer la importancia de los metales no ferrosos desde el punto de vista de producción por su abundancia en el país y por sus usos.

Objetivo: Mostrar los procesos y las técnicas que existen para producir metales preciosos por vía pirometalúrgica.

1.1. Repaso general de la metalurgia de cobre y de plomo para señalar las diferencias en cuanto a procesos debidas a las propiedades termodinámicas de los sistemas involucrados. Mencionar las similitudes de estos procesos con los de otros metales.

3.1. Metalurgia de oro y plata como subproducto del proceso de refinación pirometalúrgica de plomo.

3.1.1. Procesamiento de las ligas parkes para producir aleación Pb-Ag-Zn

3.1.2. Tratamiento de la aleación Pb-Ag-Zn en retortas para recuperar Zn y concentrar Ag en aleación pb-ag. tecnologías alternativas.

3.1.3. Copelación de la aleación Pb-Ag para producir el doré Ag-Au. Tenologías alternativas.

3.1.4. Procesos electrolítico para producir Ag y au metálicos a partir del doré.

2. Metalurgia de bismuto 5 horas.

Objetivo: Establecer los posibles procesos de extracción de bismuto, sus usos y su producción. Definir el o los procesos que se utilizan en el país.

4. Metalurgia de antimonio 6 horas.

Objetivo: Establecer las diferentes alternativas para producir antimonio, ya sea como subproducto, o como producto principal partiendo de sus minerales.

2.1. Repaso general a la refinación pirometalúrgica de plomo, partiendo del bullon que sale del horno de cuba ya que de uno de los subproductos de refinación, se pueden producir algunos metales o sus compuestos como oro y plata, bismuto y antimonio.

2.2. Producción de bismuto como subproducto del proceso de refinación pirometalúrgica de plomo. Diagrama de flujo, equipo, reacciones, físico-química del proceso, etc.

4.1. Como subproducto de la refinación pirometalúrgica de plomo partiendo de escorias producto del suavizado de plomo por oxidación con aire.

4.2. Como subproducto de la refinación pirometalúrgica de plomo partiendo del producto de la planta

3. Metalurgia de oro y plata 8 horas.

harris cuando el suavizado del plomo se efectúa por adición de agentes oxidantes como sosa y nitrato de sodio.

4.3. Partiendo de minerales sulfurosos por el método tradicional consistente en fundir los minerales con hierro metálico; o bien tratando los minerales sulfurosos de baja ley por tostación volatilización con la subsecuente reducción carbotérmica del óxido producido.

4.4. Partiendo de minerales sulfurosos por el proceso de lixiviación con sulfuro de sodio y azufre, y posterior electro-obtención del antimonio de la solución.

5. Metalurgia de estaño 6 horas.

Objetivo: Analizar los aspectos físico-químicos del tratamiento de minerales de estaño como la casiterita y dar a conocer los procesos que se utilizan en las plantas modernas existentes en otros países.

5.1. Termodinámica de las reacciones, diagrama de flujo, tecnología, etc.

6. Metalurgia de aluminio 6 horas.

Objetivo: Que el alumno diferencie la metalurgia de otros metales en comparación con la del aluminio que es tan especial en cuanto química y técnica.

6.1 reacciones, diagrama de flujo, tecnología, etc.

7. Hidrometalurgia de zinc. 6 horas.

Objetivo: Comparar los procesos tan competitivos entre sí, en cuanto consumo de energía, que se emplean para producir zinc de sus minerales.

7.1. A partir de minerales sulfurosos vía tostación-lixiviación-electrólisis; reacciones, equipo, aspectos físico-químicos, etc.

7.2. A partir de minerales sulfurosos por el procesos Imperial Smelting.

8. Otros procesos metalúrgicos. 8 horas.

Objetivo: Dar a conocer al alumno alternativas novedosas para extraer metales, en algunos casos con características especiales.

8.1. Alternativas para producir cobre metálico a partir de soluciones producto del proceso de lixiviación, como reducción con gas hidrógeno; hacer comparaciones con el procesos de cementación.

## METODOLOGÍA

Análisis de conceptos teóricos, exposición de temas, resolución y discusión de problemas.

## EVALUACIÓN

Promedio de exámenes 80%

Asistencia 20%

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFIA BASICA.

- a. Gill, C.B., Metalurgia Extractiva No Ferrosa, Limusa, México.
- b. Biswas, A.K., y Davenport, W.G., El Cobre. Metalurgia Extractiva. Limusa, México.
- c. King, F., 1992, El Aluminio y sus Aleaciones, Limusa, México.

- e. Kudrik, V., and Rao, Y.K., editors, 1985, Physical Chemistry of Extractive Metallurgy, Conference Proceedings, The MET. Soc. AIME, U.S.A.
- f. Queneau, P.B., editor, 1961, Extractive Metallurgy of Copper, Nickel and Cobalt, Interscience Publishers, U.S.A.
- g. Varias en Bibliografía Basica.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA.

- d. Linchevski, B., Sobolevski, A. y Kalmenev, A., 1983, Metalurgia de Metales No Ferrosos, Edit. MIR, México.