

# MAESTRÍA EN METALURGIA EXTRACTIVA

Acreditación-Resol. CONEAU n° 496/99 Categoría B

## Curso de Posgrado

### MUESTREO Y CONTROL METALÚRGICO DE PLANTAS

#### DOCENTE

**Responsable: Mag. Ing. Mario ZULETA**

Mario Zuleta, es Ingeniero de Minas (1972) y Magister en Metalurgia Extractiva (2002). Egresado de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina. Es Docente e investigador del Nucleamiento Ingeniería de Minas, de la Facultad de Ingeniería; donde se desempeña desde 1974. Profesor Titular de la Cátedra "Tratamiento Mecánico de Minerales I"; e integrante del equipo de Cátedra en Flotación, de la carrera de Ingeniería de Minas.

#### TIPO

##### Problemas Especiales e Metalurgia Extractiva

Optativo para alumnos de la Maestría en Metalurgia Extractiva.

Perfeccionamiento, para no inscriptos en el Programa

#### DESTINATARIOS

Alumnos de la Maestría en Metalurgia Extractiva, Profesionales, Docentes, e Investigadores relacionados con la temática.

#### METODO DE DICTADO

##### Clases magistrales

Activas e intercambio de opiniones con los alumnos

##### Clases de trabajos prácticos

#### METODO DE EVALUACION

Defensa de un trabajo que el alumno desarrollará durante el curso.

Aprobación con nota final igual o superior a 7 puntos, en la escala 0 a10

#### OBJETIVOS GENERALES

Al terminar de cursar, se espera que el alumno logre:

1°. Los métodos de cálculos metalúrgicos en los diferentes puntos del Flow-Sheet de la Planta.

2°. La teoría y la práctica del muestreo.

3°. Los métodos de muestreo para evaluar el funcionamiento de una Planta Metalúrgica.

4°. Métodos de análisis granulométricos de muestras de minerales metalíferos, no metalíferos y arcillosos.

5°. Las aplicaciones del análisis granulométrico.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1°. Calcular el peso de una muestra de una mena de Cu (calcopirita) de 6,5 % de Cu con ganga cuarzosa por el método de Gy.

2°. Calcular el peso de muestra del problema anterior por el método de Gaudin.

3°. Resolver el problema de cálculo metalúrgico de los resultados del estudio de concentración de una mena de bórax, con los datos que se dan en clase

4°. Determinar el peso de muestra de un Stock Pile de 10.000 t de un mineral de talco, con una ley de 15 % Al y tamaño máximo de partícula de 10 cm.

5°. Efectuar el análisis granulométrico de una muestra molida de 20 # (0,83 mm.) en un rango de 20 # hasta 10 micrones.

6°. Cálculo de la carga circulante de un circuito de molienda, en un molino de bolas en circuito cerrado de ciclones

#### PROGRAMA ANALÍTICO

##### Módulo 1: CÁLCULOS METALÚRGICOS

Definiciones de términos usados en el tratamiento de minerales. Fórmulas de cálculos metalúrgicos para dos productos y un metal. Fórmulas de cálculos metalúrgicos para tres productos y un metal. Fórmula de cálculos metalúrgicos para tres productos y dos metales.

##### Módulo 2: MUESTREO

##### TEORÍAS Y TÉCNICAS EXPERIMENTALES DE MUESTREO

Definición de muestra. Cálculo del peso mínimo de muestra. Cálculo del peso mínimo según la Técnica utilizada por Gaudin. Cálculo del peso mínimo según la Técnica indicada por Prof. Pierre-Gy. Análisis comparativo de los métodos de cálculo del peso mínimo de muestra.

**TRABAJO PRÁCTICO N° 1:** Preparación de una muestra para análisis químicos y ensayos de concentración. Errores del muestreo. Error fundamental. Error de segregación. Error de fluctuación de la heterogeneidad. Error de la delimitación de muestreo. Análisis y cálculos especiales de muestreo. Métodos de muestreo. Muestreo de líquidos. Muestreo de pulpas. Muestreo manual. Muestreo automático. Muestreo de sólidos. Muestreo por conos y cuarteo. Muestreo por partición. Muestreo tubular. Muestreo de cintas transportadoras. Muestreo de pilas. Técnicas de ensayos de Bías.

**TRABAJO PRÁCTICO N° 2:** Cálculo del peso mínimo y método de muestreo de una pila que contiene 5.000 toneladas de mineral de Cu. El tamaño máximo de partícula de la pila es de 25 mm. Consi-

deraciones sobre el muestreo de oro durante la exploración.

**Módulo 3: CALIFICACIÓN DE PARTÍCULAS  
CLASIFICACIÓN GRANULOMÉTRICA  
POR TAMAÑOS. LABORATORIO.**

Definición de la clasificación por tamaños. Forma y tamaño de las partículas. Clases granulométricas. Escalas de tamaños. Métodos de análisis. Tamizado manual. Métodos de sedimentación: Balanza de sedimentación. Métodos de elutriación: Cyclosizer. Representación del análisis granulométrico para evaluar los resultados. Ecuaciones. Aplicaciones.

**TRABAJO PRÁCTICO N° 1:** Análisis granulométrico de una muestra de cuarzo molida a – 20 # (0,83mm.)

**CLASIFICACIÓN POR TAMAÑOS. INDUSTRIA.**

Métodos de clasificación. Capacidad. Factores que afectan a la capacidad. Procesos de clasificación. Eficiencia. Guía para seleccionar zarandas vibratorias. Cálculo de zarandas. Tipos de clasificadores.

**TRABAJO PRÁCTICO N° 2**

**MATRICULA :**

Alumnos de la Maestría: cubiertos por el arancel anual del programa.

Docentes e Investigadores de la UNSJ: \$ 500

Docentes e Investigadores de otras Universidades Nacionales: \$ 700

Profesionales externos: \$ 1.000

**CUPO:** 10 participantes

**CARGA HORARIA:** Total 100 horas

Horas presenciales: 74

Laboratorio y extra-aulicas: 26

**PERIODO DE DICTADO**

04, 05, 06, 09, 10, 11, 12 y 13 de mayo de 2011.

Mañana: (09 a 13) hs. Tarde: (16 a 20) hs.

07 y 14 de mayo de 2011.(Mañana: 08 a 13) hs

**LUGAR:**

Aula de Posgrado del Nucleamiento Ingeniería de Minas

**INSCRIPCIÓN**

Desde el 18 de abril y hasta el 04 de mayo de 2011, en el Departamento de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de San Juan. Av. Libertador 1109 (o) - Capital CP 5400 – San Juan. Tel 54 2644211700 – Int. 291.

**INFORMES**

Secretaría de Posgrado del Nucleamiento Ingeniería de Minas.

Avda. Libertador Gral. San Martín 1109 (oeste) CP 5400 San Juan.

Tel 0264 4220556 /0264 4211700 – Int. 376

Tel/fax: 0264 4220556

E – mail: [dobertero@unsj.edu.ar](mailto:dobertero@unsj.edu.ar)

E – mail: [mzuleta@unsj.edu.ar](mailto:mzuleta@unsj.edu.ar)

**Universidad Nacional de San Juan  
Facultad de Ingeniería**

**NUCLEAMIENTO INGENIERÍA DE MINAS**

**Maestría en  
Metalurgia Extractiva**

**Curso de Posgrado**

**MUESTREO Y CONTROL  
METALURGICO DE PLANTAS**



**Mag. Ing. Mario ZULETA**

**Departamento Ingeniería de Minas  
Instituto de Investigaciones Mineras**

**2011**

