



Ministerio de Cultura y Educación  
Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales  
Departamento: Minería  
Area: Minería

(Programa del año 2019)  
(Programa en trámite de aprobación)  
(Presentado el 20/08/2019 09:49:36)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
RECICLADO DE MATERIALES Y TRATAMIENTO DE EFLUENTES (OPTATIVA V)	TEC.PROC.MINER.	11/13	2019	2° cuatrimestre
RECICLADO DE MATERIALES Y TRATAMIENTO DE EFLUENTES	ING.EN MINAS	6/15	2019	2° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
BENEGAS, OSCAR ARMANDO	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
90 Hs	75 Hs	15 Hs	Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
E - Teoria con prácticas de aula, laboratorio y campo	2° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
05/08/2019	15/11/2019	15	90

### IV - Fundamentación

La razón del estudio de esta practica se debe a que, ante el agotamiento de algunos metales, el mayor costo de su extracción, el impacto ambiental que se produce por los residuos de los equipos y otros desechos con altos contenidos de metales y los menores costos relativos, hacen a veces mas ventajoso el reciclado que la utilización de materia prima para la obtención de la misma cantidad de metal. Por todo ello se imparte esta materia como una alternativa a tener en cuenta.

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

- Conocer estadísticas de empleo de material reciclado para cada uno de los metales estudiados.
  - Estudiar los metales principales y sus técnicas de procesamiento.
  - Visualizar qué cantidad y con que calidad se puede extraer materiales de distintos yacimientos secundarios.
  - Comparar distintas técnicas de concentración para distintas chatarras de los principales metales.
- Aprender sobre técnicas de tratamiento de efluentes, tanto líquidos como gaseosos.

### VI - Contenidos

**Bolilla 1: La razon del reciclado y recuperación de los metales. Razones: materias primas limitadas, ahorro de energía, dependencia externa, Medio Ambiente, etc. Qué y cuánto podemos obtener de los metales reciclados?**

**Bolilla 2:** El ciclo de los metales. Ideas básicas. El caso de los metales. Esquema elemental del ciclo. Fases y secuencias del ciclo de vida de los metales. El caso de los metales menores. Las chatarras férricas. Los residuos sólidos urbanos (RSU) y otros.

**Bolilla 3:** El yacimiento secundario: recursos y reservas. Planteamiento. Metalogenia.: bases de la metalogenia secundaria. Usos intermedios y finales de los metales. Menas secundarias.

Recursos y reservas secundarias: Conceptos geológicos y económicos. Bases para una posible estimación de los recursos y reservas secundarios.

**Bolilla 4:** Origen de los recursos. Bases teóricas de valoración. Métodos de estimación de los recursos explotables: a) por vida real, b) por vida media, c) por consumo actual, d) diferencias entre métodos.

**Bolilla 5:** La minería y mineralurgia secundaria. Planteamiento. El laboreo de la mina secundaria: escala de la industria, características y particularidades, integración vertical.

**Bolilla 6:** Mineralurgia secundaria: Fines. Procesos físicos. Principios y fundamentos. Manipulación. Fragmentación. Separación por tamaños y clasificación. Clasificadores. Separación gravimétrica. Medios densos. Flotación. Separación magnética y electrostática. Otros sistemas de separación. Procesos químicos. Aspectos económicos y comerciales de la recuperación y del reciclado.

**Bolilla 7:** Metalurgia secundaria del Aluminio: Materias primas, su preparación. Métodos de procesamiento: Fusión. Afino. Lingotado.

**Bolilla 8:** Metalurgia secundaria del cobre: Materias primas y esquemas básicos. Chatarras y aleaciones ricas. Chatarras y aleaciones pobres. Hornos. Afino. Hidrometalurgia.

**Bolilla 9:** Metalurgia secundaria del cinc. Materias primas y esquemas básicos. Procesos metalúrgicos secundarios. Procesos hidrometalúrgicos. Recuperación del cinc a partir de residuos no secundarios.

**Bolilla 10:** Metalurgia secundaria del plomo: Planteamiento. Reciclado de chatarras y plomos viejos. Aleaciones. Baterías. Polvos de acerías.

**Bolilla 11:** Los metales menores: Antimonio. Cadmio. Cobalto. Cromo. Estaño. Manganeso. Molibdeno. Níquel. Titanio. Wolframio.

**Bolilla 12:** Recuperación y reciclado de metales preciosos. Planteamiento. El Oro. La Plata. El Platino. Normas sobre chatarras de todo tipo.

Bolilla 13: Tratamiento de efluentes líquidos. Principales métodos.

Bolilla 14: Tratamiento de efluentes gaseosos. Principales métodos.

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

En cada una de las bolillas donde se trata los principales metales se hará una investigación para conocer qué se está haciendo en nuestro país y en el mundo respecto al reciclaje del metal que se trate.

### **VIII - Regimen de Aprobación**

Para la aprobación de la materia por Promoción, de debe asistir al 80% de las clases teóricas y al 100% de las clases prácticas.

Se debe aprobar los prácticos y parciales con nota no inferior a siete (7).

Si se asiste solo a las clases practicas y se aprueban éstos con nota no inferior a siete, se tendrá la condición de Regular.

Si no se asiste a clases y no se aprueban los Prácticos, podrá rendir la materia en condición de Libre.

### **IX - Bibliografía Básica**

[1] 1.- Introducción a la recuperación y el reciclado de los metales no féreos. Francisco Román Ortega. Instituto Tecnológico GeoMinero de España. 2007.

[2] 2.- Apuntes de cátedra.

### **X - Bibliografía Complementaria**

[1] Sustainable Mining Practices. A global perspective. Rajaram, Dutta and Parameswaran. Balkema. 2011.-

[2] Environmental Impacts of mining. M. Semgupta. 2011. Lewish Publishers.

### **XI - Resumen de Objetivos**

1.- Los alumnos deben aprender los fundamentos el reciclado de metales y el tratamiento de efluentes.

2.- Deben comprender el movimiento del mercado de metales de procedencia secundaria.

3.- Y deben aprender tecnologías apropiadas para su recuperación.

### **XII - Resumen del Programa**

Reciclado de Metales.

Tecnologías de recuperación de los principales metales secundarios.

Tratamiento de los efluentes líquidos y gaseosos, además de los sólidos

### **XIII - Imprevistos**

En caso de no disponer del tiempo necesario para el dictado de las clases tal como se programa, los apuntes estarán disponibles a través del correo de la cátedra.

### **XIV - Otros**

--

### **ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA**

#### **Profesor Responsable**

Firma:

Aclaración:

Fecha: