

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS



## ciencias de la tierra, u.a.z.

minas y metalurgia • geología • ciencias ambientales

PROGRAMA ACADÉMICO:	<b>Ingeniero Minero Metalurgista</b>	ASIGNATURA:	<b>Hidrometalurgia (Obligatoria)</b>
RESPONSABLE:	Ing. Ángel Montes Ramírez.	SEMESTRE:	8º (Octavo)
CRÉDITOS:	<b>8 (ocho)</b>	CLASIFICACIÓN CACEI:	Ingeniería Aplicada
HORAS/SEMANA TEORIA	<b>3 Hrs. (16 Semanas)</b>	ASIGNATURAS PREREQUISITOS:	Preparación mecánica de minerales, yacimientos minerales y métodos de concentración de minerales
HORAS/SEMANA PRACTICA	<b>2 Hrs. (16 Semanas)</b>	MATERIAS POSTERIORES:	Formulación y evaluación de proyectos de inversión minera, minería de superficie y del carbón, análisis y prevención de riesgos mineros y instrumentación en procesos de beneficio
PLAN DE ESTUDIOS	<b>117MM5</b>	CLAVE ASIGNATURA:	<b>17HIDR</b>

<b>Objetivo General de la Asignatura</b>	Generalidades, Conocer los principios químicos para la disolución de metales y su posterior recuperación de sus soluciones.
<b>Contenidos</b>	<p>I.-Introducción a los principios de disolución de metales.  Materiales apropiado  Tamaño de las partículas a lixiviar  Tratamientos especiales para la materia prima  Solventes  Métodos de lixiviación industriales</p> <p>II.- Lixiviación de Metales nativos, Sulfuros, Óxidos, Silicatos</p> <p>III.- Biolixiviación</p> <p>IV.- Recuperación, filtrado y clarificación de soluciones con valores (ricas)</p> <p>V.- Recuperación de metales de sus soluciones  Métodos industriales de recuperación de metales.</p> <p>I.- Problemas de balances estequiométricos para cálculo de solventes (soluciones)</p> <p>II.- Reacciones oxidantes</p>

	<p>III- Reacciones reductoras</p> <p>IV.- Practica de lixiviación en laboratorio</p> <p>V.- Práctica de recuperación de metales en laboratorio</p> <p>VI.- Visitas a plantas de lixiviación</p>
<b>Estrategias de enseñanza-aprendizaje</b>	<p>Las estrategias de enseñanza a emplear durante el desarrollo de la asignatura serán:</p> <p>Exposición interactiva.- Se expondrán los lineamientos técnicos relacionados con el tema, promoviendo la participación de los alumnos mediante preguntas directas y problemas teóricos, escuchando inquietudes y resolviendo dudas</p> <p>Exposición de temas por los alumnos.- Los alumnos expondrán temas de consulta o investigación relacionados con la asignatura.</p> <p>Elaboración de mapas conceptuales. Los alumnos llevarán a cabo representaciones gráficas a manera de síntesis, de las relaciones entre conceptos identificando las categorías en que se encuentren organizados.</p> <p>Trabajo cooperativo.- Los alumnos divididos en pequeños grupos resolverán preguntas o problemas planteados por el profesor, compartiendo resultados y conclusiones con sus compañeros.</p> <p>Prácticas de laboratorio.- Actividades mediante las cuales el alumno ejercitará habilidades y destrezas de los temas teóricos tratados en la asignatura.</p>
<b>Recursos y materiales empleados</b>	<p>Apuntes y libros</p> <p>Calculadora</p> <p>Computadora</p> <p>Video-proyector</p> <p>Presentaciones en power point</p> <p>Acetatos</p>
<b>Procedimiento de Evaluación</b>	<p>La evaluación se integrará considerando: exámenes parciales, participaciones, trabajos, reportes de prácticas, y examen final. Las ponderaciones dependerán de los acuerdos que se tomen para la unidad académica.</p>
<b>Bibliografía</b>	<p><b>1.- HAMILTON, E. M.</b> <i>Manual de Cianuración</i></p> <p><b>2.- AREVALO, J. (2007)</b> <i>Extracción por Solventes para plata, utilizando lix-79 de soluciones de tiosulfato de Amonio. México.</i></p> <p><b>3.- BURROGHS G. (1989)</b> <i>Metalurgia extractiva no ferrosa.</i> México. Ed. Limusa</p> <p><b>4.- GEOGE D. VAN ARSDALE</b> <i>Hidrometalurgia de minerales comunes</i> México : U.t.e.h.a., c1965</p> <p><b>5.- HIRAM MEDRANO R. LUIS GALVÁN W.</b> <i>Bioteología de minerales</i> 1ª Edición Septiembre de 2000 ISBN 968-5184-04-6</p> <p><b>6.- K. OSSEO ASARE</b> <i>Hidrometalurgia. Investigación desarrollo y proyecto de plantas de beneficio</i></p> <p><b>7.- ANGEL MONTES RAMÍREZ</b> <i>Apuntes de Hidrometalurgia</i></p> <p><b>8.- ANGEL MONTES RAMÍREZ</b> <i>Apuntes de prácticas de hidrometalurgia</i></p>