

## PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
<b>ME5703</b>	<b>Procesos y Negocios Mineros</b>			
Nombre en Inglés				
Processes and Business in Mining				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	3.0	0	7.0
Requisitos			Carácter del Curso	
ME3201 Ciencia de los Materiales			Electivo Ingeniería Civil Mecánica	
Competencia a la que tributa el curso				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Aplicar</b> el conocimiento adquirido en el diseño, construcción y operación de componentes, equipos y sistemas mecánicos que se emplean en la minería,</li> <li>2. <b>Identificar</b> los componentes del negocio minero en el trabajo profesional como ingeniero mecánico.</li> <li>3. <b>Reunir información, Reconocer y Recordar</b> los procesos, equipos mecánicos, nuevas tecnologías y desafíos ambientales que enfrenta el negocio minero en la actualidad.</li> <li>4. <b>Trabajar en equipos</b> multidisciplinarios, asumiendo el liderazgo en las materias inherentes a su profesión en forma crítica y autocrítica.</li> </ol>				
Resultados de Aprendizaje				
<p>El propósito del curso de procesos y negocios mineros es entregar los conocimientos sobre el estado del arte de la tecnología, el negocio y las problemáticas ambientales relacionadas con la minería, especialmente la minería del cobre.</p> <p>Al término del curso el estudiante demuestra que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce los procesos y equipos mecánicos más importantes de la minería, especialmente de la minería del cobre, para emplearlos en el diseño, construcción y operación de equipos y sistemas mecánicos utilizados en ella.</li> <li>• Identifica los componentes y actividades del negocio minero y su rol en la economía para tenerlos presente en los trabajos de ingeniería mecánica relacionados con ella.</li> <li>• Identifica los principales problemas ambientales que enfrenta el negocio minero en la actualidad y conoce las tecnologías de mitigación existentes a la fecha.</li> <li>• En el desarrollo de un proyecto minero multidisciplinarios el conocimiento adquirido permite relacionarse y coordinarse en mejor forma con las demás disciplinas, especialmente con la disciplina de procesos disminuyendo así el tiempo de aprendizaje que requiere la buena marcha del proyecto.</li> </ul>				

Metodología Docente	Evaluación General
<p>La metodología que se desarrollará en este curso es activo-participativa en donde se incluyen:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Clases expositivas</li><li>2. Tareas</li><li>3. Presentaciones de los alumnos</li></ol>	<p>La propuesta de evaluación es en la que el estudiante deberá demostrar sus competencias en las siguientes instancias:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 2 Tareas</li><li>• 2 Controles</li><li>• 2 Presentaciones</li><li>• Examen</li></ul>

### Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	Formación de Yacimientos y Principales Minerales presentes en Chile	1
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
Conceptos y descripciones de: 1.1. Geología 1.2. Mineralogía 1.3. Formación de Yacimientos 1.4. Reservas 1.5. Leyes	El estudiante: 1. Conoce los procesos geológicos de formación de yacimientos. 2. Conoce y describe los principales menas presentes en Chile: de cobre, oro, plata, hierro, molibdeno, etc. 3. Compara las dimensiones, reservas y leyes de los principales yacimientos chilenos.	[1] [2]
Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	Minería, Preparación Mecánica y Concentración de Minerales	2
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
2.1. Minería subterránea 2.2. Minería a rajo abierto 2.3. Chancado 2.4. Harneo 2.5. Molienda 2.6. Flotación	El estudiante: 1. Conoce los principales métodos utilizados en la explotación de minas. 2. Conoce y describe los principales equipos mecánicos utilizados en la extracción de los minerales desde los yacimientos. 3. Conoce y describe los principales equipos mecánicos utilizados en la preparación y concentración de minerales..	[3] [4] [5] [6] [7] [8]

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	Pirometalurgia	2
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
3.1 Reacciones químicas de la pirometalurgia 3.2 Tostación 3.3 Fusión 3.4 Conversión 3.5 Moldeo 3.6 Refinación electrolítica	El estudiante: 1. Conoce la química de los procesos pirometalúrgicos. 2. Conoce y describe los principales equipos utilizados en la pirometalurgia. 3. Conoce las características de las fundiciones chilenas.	[9] [10]

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4	Hidrometalurgia	3
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
4.1 Reacciones químicas de la hidrometalurgia 4.2 Aglomeración 4.3 Lixiviación 4.4 Extracción por solventes 4.1. Electro-obtención	El estudiante: 1. Conoce la química de los procesos hidrometalúrgicos. 2. Conoce y describe los principales procesos y equipos utilizados en la hidrometalurgia. 3. Conoce las características de las plantas hidrometalúrgicas chilenas.	[11]

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
5	Proyectos Mineros Multidisciplinarios	2
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
5.1 Disciplinas que participan en un proyecto minero multidisciplinario 5.2 Coordinación de las disciplinas mecánica y cañerías con la disciplina de procesos y demás disciplinas 5.3 Descripción y análisis de un proyecto de diseño y construcción de una planta hidrometalúrgica	El estudiante: 1. Conoce el desarrollo de un proyecto minero multidisciplinario 2. Conoce la interacción y coordinación de las disciplinas mecánica y cañerías con la disciplina procesos y demás disciplinas que participan en el proyecto 3. Conoce algunos softwares importantes empleados por las empresas de ingeniería	Material Docente subido a U-Cursos por G. Ugarte durante el curso de Taller de Proyecto Mecánico (se bajará nuevamente a U-Cursos durante el presente curso.

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
6	El Negocio Minero	1
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
6.1 El rol del negocio minero en la economía 6.2 Empresas estatales 6.3 Empresas privadas	El estudiante: 1. Conoce el ámbito, las estructuras, características y operaciones de Codelco y Enami. 2. Conoce el ámbito, las estructuras, características y operaciones de empresas mineras privadas, tomando como ejemplo a BHP Billiton propietaria de la mina Escondida, la mayor productora de cobre de mundo.	Material Docente Actualizado a subir a U-Cursos

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
7	Minería y Medio Ambiente	2
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
7.1 Normativas ambientales en la minería 7.2 Problemática del arsénico 7.3 Procesos y tecnologías de abatimiento del arsénico 7.4 La problemática de las aguas ácidas provenientes de la minería 7.5 Procesos y tecnologías de tratamiento de aguas ácidas 7.6 Descripción y análisis de un proyecto de diseño y construcción de una planta de tratamiento de aguas ácidas	El estudiante: 1. Conoce dos de los principales problemas ambientales provocados por la minería 2. Conoce los procesos y equipos utilizados por las plantas de tratamiento para llegar a cumplir las normativas ambientales	[12] [13] [14]

#### Bibliografía General

- [1] Yacimientos Minerales; Park, Charles Frederick; Barcelona, Omega; 553.1 P219E 1981.
- [2] The Economic Definition of Ore, Cut-off grades in Theory and Practice; Lane, Kenneth F.; London, Mining Journal Books; 338.2 L24, L265, 1988.
- [3] Underground Mining Methods; Hustrulid, W.A.; 622.2 Un21, 2001.
- [4] SME Mining Engineering Handbook; Darling, Peter, ed; Englewood, Co.; Society for Mining, Metallurgy and Exploration; 3<sup>rd</sup>. ed; 622 Sm31, 2011.
- [5] Surface Mining, 2<sup>nd</sup> ed.; Kennedy, Bruce A., ed; New York, The American Institute of Mining, Metallurgy and Petroleum; 622.292 Su77, 1990.
- [6] Mineral Processing Technology: An Introduction to the Practical Aspects of Ore Treatment and Mineral Recovery; Wills, B.A.; 622.7 W685, 2006.
- [7] Metalurgia Extractiva; José Sancho, Luis Felipe Verdeja, Antonio Ballester; Madrid: Síntesis; G669 B219, 2000.
- [8] Procesamiento de Minerales; Cerda B, Iván; Santiago: Universidad de Chile, Departamento de Ingeniería de Minas; 622.7 C334, 1995.
- [9] Curso Pirometalurgia del Cobre; Díaz U., Carlos; Santiago: Universidad de Chile, Departamento de Ingeniería de Minas; 669.3 C939, 1995.
- [10] Pirometalurgia del Cobre; Santander M., Nelson; Universidad Técnica del Estado, Dirección de Investigación Científica y Tecnológica; 669.0282 Sa 59, 1979.
- [11] Hidrometalurgia: Fundamentos, Procesos y Aplicaciones; Domic Mihovilovic Esteban; Santiago, Chile; 669.0283 D713h, 2001.

[12] Decreto 90: Establece Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales; ; Ministerio Secretaría General de la Presidencia; 628.116 C438, 2001.

[13] La Problemática del Arsénico y su Solución en los Nuevos Procesos Hidrometalúrgicos para la Producción de Cobre; Ugarte A., Guillermo; HydroCopper 2005; Proceedings of the III International Copper Hydrometallurgy Workshop; Santiago de Chile: Departamento de Ingeniería de Minas; 669.0283 In8, 2005.

[14] Mine Water Treatment Industrial Plants; Tom Higgs; HydroCopper 2007; Proceedings of the IV International Copper Hydrometallurgy Workshop; Santiago de Chile: Departamento de Ingeniería de Minas; 669.0283 In8, 2007.

Vigencia desde:	Otoño 2015
Elaborado por:	Guillermo Ugarte Alvarez
Revisado por:	