

### PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
<b>GL6506</b>	Seminario de Geociencias Aplicadas a la Minería			
Nombre en Inglés				
<b>Seminar of Geosciences Applied to Mining</b>				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6 (=10UD)	10	3	0	7
Requisitos			Carácter del Curso	
GL4402 Geología de Campo I GL4401 Introducción a los Yacimientos Minerales			Electivo de especialidad	
<b>Resultados de Aprendizaje</b>				
El estudiante al término del curso logrará demostrar que:				
<p><b>RA 1:</b> Relaciona ámbitos disciplinares de la geociencia aplicada: geología, geomorfología, geofísica, con métodos básicos (estudios geoquímicos, petrológicos, geocronológicos, estructurales, tectónicos y sismológicos), con que se trabaja en la exploración de áreas mineras, para reconocer la importancia de la geociencia y sus métodos como herramientas útiles para el desarrollo de la industria minera.</p>				
<p><b>RA 2:</b> Analiza investigaciones geocientíficas, relacionadas con estudios de peligro natural e impacto ambiental, modelos estructurales, caracterización mineral, a fin de examinar la relevancia de sus resultados y las implicancias de estos en el desarrollo de proyectos mineros y geotérmicos.</p>				
<p><b>RA 3:</b> Realiza una investigación sobre estudios aplicados a la minería relacionados con estudios de peligro natural, aspectos hidrográficos e impacto ambiental, modelos estructurales, caracterización mineral, a fin de evaluar las implicancias y consecuencias que derivan de las exploraciones en busca de nuevas zonas de interés dentro de la industria minera, cuyos resultados se expondrán en forma oral y escrita.</p>				

Metodología Docente	Evaluación General
<p>La propuesta metodológica es activo participativa en donde se contemplan las siguientes instancias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Charlas de expertos</li> <li>• Estudios de caso</li> <li>• Debates</li> <li>• Salidas a terreno</li> </ul>	<p><b>Nota de Cátedra</b></p> <p>Informes y resúmenes de los temas en estudio Controles</p> <p><b>Nota de Trabajo Personal</b></p> <p>Elaboración de un informe sobre un tema abordado en el desarrollo del programa</p>

### Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	Técnicas de Exploración Minera	2
Contenidos	Indicadores de logro	Referencias a la Bibliografía
<p>Técnicas de exploración minera:</p> <p>1.1 Mapeo geológico aplicado a exploración mineral.</p> <p>1.2 Herramientas geocientíficas para la exploración de áreas cubiertas.</p> <p>1.3 Geomorfología Cuantitativa para la Exploración Minera</p> <p>1.4 La Formación de Franjas Metalogénicas a través de la Evolución Andina Cenozoica: Modelos Geológicos como guía de las Actividades de Exploración.</p>	<p><b>El estudiante demuestra que:</b></p> <p>1. <b>Identifica</b> herramientas de mapeo geológico aplicado a la exploración minera, geomorfología, petrología, y medición y caracterización de estructuras, caracterizándolas, reconociendo su función y justificando su elección en ejemplos concretos.</p>	<p>[2]</p> <p>[3]</p> <p>[4]</p> <p>[5]</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	Geoquímica Aplicada a La Minería	3
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<p>2.1 Geoquímica Aplicada para Exploraciones en Zonas Cubiertas.</p> <p>2.2 Geoquímica Aplicada para Caracterización Mineral Cuantitativa y Modelamiento Geológico y Geometalúrgico de Yacimientos Minerales.</p> <p>2.3 Drenaje Ácido asociado a Alteración Hidrotermal.</p> <p>2.4 Uso y aplicación de distintos sistemas isotópicos en la datación de depósitos de minerales.</p>	<p>El estudiante demuestra que:</p> <p>1. <b>Identifica</b> herramientas y métodos geoquímicos que se usan en depósitos minerales, en rocas alteradas para evaluar e interpretar datos químicos e isotópicos aplicados en la industria minera: manejo de drenaje ácido, alteración mineral y métodos geocronológicos, para su datación, en ejemplos trabajados en clase.</p>	[1]

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	Desarrollo de Modelos Geológicos en Minería y Geotermia	3
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<p>3.1 Dinámica de los sistemas Magmáticos e hidrotermales: Implicancias Metalogenéticas Y Geotérmicas.</p> <p>3.2 Paradigmas entre la Tectónica y la Metalogénesis: ¿Son correctos los modelos?</p> <p>3.3 Construcción de Modelos Estructurales para Minería y Geotermia.</p> <p>3.4 Sismología Aplicada en Minería y Geotermia: Tomografía Sísmica – Modelos 3D.</p> <p>3.5 Modelamiento numérico v/s papel y lápiz: Limitaciones del uso de tecnología en geociencias.</p>	<p>El estudiante demuestra que:</p> <p>Reconoce la existencia de paradigmas de modelos geológicos en minería y geotermia, caracterizándolos y diferenciándolos, analizando sus ventajas y desventajas como modelos para el desarrollo de la minería y geotermia, adscribiendo a uno de estos paradigmas, justificando, con criterios técnicos su elección, en un debate.</p> <p>Selecciona un tema de investigación geocientífica aplicada para el desarrollo de proyectos mineros y geotérmicos, considerando los siguientes</p>	[6] [2]

	<p>aspectos: <b>plantear un problema de investigación, recoger antecedentes sobre el tema estudiado; explicitar un objetivo para la investigación; revisar bibliográfica que justifica el estudio</b>, a partir de de discusiones periódicas grupales.</p> <p>Expone en una presentación grupal o individual los resultados de una investigación de estudios de impacto ambiental, considerando aspectos formales de la exposición como presentación (imagen, pulcritud y formalidad en la presentación), temas, uso de recursos materiales, dominio del tema: la capacidad de descripción y análisis del mismo, capacidad para integrar conocimientos, la capacidad para responder de manera clara preguntas que surgen en la presentación.</p>	
--	--	--

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4	Estudios Geocientíficos para el desarrollo de proyectos Mineros y Geotérmicos	3
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<p>4.1 Determinación de Peligro Sísmico y su relevancia en el desarrollo de la industria Minera y Geotérmica.</p> <p>4.2 Determinación de Peligro Volcánico y su relevancia en el desarrollo de la industria Minera y Geotérmica.</p> <p>4.3 Determinación de Peligro de Remociones en Masa y su relevancia en el desarrollo de la industria Minera</p>	<p>El estudiante demuestra que:</p> <p>Analiza investigaciones geocientíficas para el desarrollo de proyectos mineros, considerando los resultados de los estudios de peligro natural e impacto ambiental, manejando información de frecuencia y magnitud de eventos naturales. Identificando a implicancias y consecuencias que derivan de las exploraciones en la búsqueda de nuevas zonas de</p>	[6]

<p>y Geotérmica.</p> <p>4.4 Aplicación de la información de estudios de peligros geológicos en Minería.</p> <p>4.5 Monitoreo de sistemas hídricos en faenas mineras: Glaciares y Aluviones.</p>	<p>interés dentro de la industria minera.</p>	
---	---	--

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
5	Innovaciones Científica en Minería: Transferencia Tecnológica e Investigación Industria/Universidad	2
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<p>5.1 Aplicación de fractales en problemas geocientíficos aplicados a minería: i) Sismicidad inducida en operaciones mineras; ii) Determinación de fábricas mineral en rocas.</p> <p>5.2 Determinación de asociaciones minerales con el uso de imágenes hiperespectrales.</p> <p>5.3 Innovación en la aplicación de métodos geoestadísticos para la estimación de recursos y modelamiento geológico.</p>	<p>El estudiante demuestra que:</p> <p><b>Identifica</b> ejemplos tipo de innovaciones científicas aplicadas a la industria minera: aplicación de fractales, uso de imágenes hiperespectrales, métodos geoestadísticos para estimación de recursos y modelamiento geológico, determinando qué tipo de innovación se usa para cada caso, según el tipo de problema que se presente.</p>	[7]

### Bibliografía General

#### **Obligatoria:**

- [1] Spangenberg, J. E., B. Dold, et al. (2007). "Stable hydrogen and oxygen isotope composition of waters from mine tailings in different climatic environments." *Environmental science & technology* 41(6): 1870-1876.
- [2] Camus, F. (2003). *Geología de los Sistemas Porfíricos en los Andes de Chile*. Santiago: Servicio Nacional de Geología y Minería, 267 p.
- [3] Richards, J. P. (2003). Tectono-magmatic precursors for porphyry Cu-(Mo-Au) deposit formation. *Economic Geology* 98: 1515-1533.
- [4] Sillitoe, R.H., 2005. Supergene Oxidized and Enriched Porphyry Copper and Related Deposits. Society of Economic Geologists, Inc. *Economic Geology 100th Anniversary Volume* pp. 723–768.
- [5] MaksaeV, V., and Zentilli, M.,1999, Fission track thermochronology of the Domeyko Cordillera, northern Chile: Implications for Andean tectonics and porphyry copper metallogenesis: *Exploration and Mining Geology*, v. 8, p. 65–89.
- [6] Rawlinson, N., Pozgay, S. and Fishwick, *Seismic Tomography: A window into deep Earth*, *Phys. Earth Planet. Interiors*, 178, 101-135, 2010.
- [7] Addison, P. S. (1997). *Fractals and chaos: an illustrated course*. CRC Press.

#### **Complementaria:**

Burbank D, Anderson R. 2001. *Tectonic Geomorphology*. Blackwell Science, 273 p. Estados Unidos.

Vigencia desde:	Primavera 2015
Elaborado por:	Francisco Javier Gutiérrez Ferrer, Brian Townley Callejas
Validado por:	Luisa Pinto (Jefe Docente), Rosa Uribe, Andrea Matamoros 28/08/2015