

### PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
GL 5311	<b>METALOGÉNESIS</b>			
Nombre en Inglés				
Metallogeny				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	2	3	5
Requisitos			Carácter del Curso	
GL 4401: Introducción a yacimientos minerales			Obligatorio para la carrera de Geología	
Resultados de Aprendizaje				
El estudiante demuestra que: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpreta los modelos de yacimientos en exploración y delimitación de recursos minerales para identificar ambientes de formación de depósitos.</li> </ul>				

Metodología Docente	Evaluación General
Las estrategias metodológicas son: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clases expositivas (con actividades de los alumnos en el aula), análisis de casos.</li> <li>• Trabajo práctico en laboratorio.</li> </ul>	Las instancias de evaluación son: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dos controles parciales durante el semestre y un examen comprensivo final</li> <li>• Controles parciales en el Laboratorio</li> </ul> Se requiere aprobar cátedra y laboratorio. Ponderación: cátedra 60%; laboratorio 40%

### Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	METALOGENESIS ANDINA	1
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1.1. Introducción 1.2. Provincias o fajas metalogénicas en los Andes Chilenos 1.3. Épocas metalogénicas en los Andes Chilenos	El estudiante demuestra que: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explica las características metalogénicas de Los Andes chilenos.</li> <li>2. Utiliza las fajas y épocas metalogénicas para orientar exploración básica de recursos minerales.</li> </ol>	Sillitoe & Perelló (2005), Maksaev et al. (2007) Cap. 6; Geology of Chile

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	YACIMIENTOS ASOCIADOS A PÓRFIDOS	3
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
2.1. Yacimientos de tipo pórfido cuprífero. 2.2. Modelo de Lowell y Gilbert (1970). 2.3. Yacimiento El Salvador; modelo de Gustafson y Hunt (1975), como un yacimiento tipo. 2.4. Pórfidos ricos en Au 2.5. Yacimiento Chuquicamata. 2.6. Yacimiento El Teniente. 2.7. Pórfidos de la Franja de Maricunga. 2.8. Pórfidos molibdeníferos. 2.9. Efectos supergenos, enriquecimiento secundario de pórfidos cupríferos y depósitos exóticos de cobre asociados.	El estudiante demuestra que: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplica los modelos de yacimiento de sistemas porfídicos para utilizar conceptos en el modelamiento geológico de este tipo de depósitos y su exploración.</li> <li>2. Interpreta la acción de la meteorización sobre cuerpos mineralizados para la seleccionar el lugar de explotación.</li> </ol>	Camus (2003), Sillitoe (2010), Lowell & Gilbert (1970), Gustafson & Hunt (1975), Corbett & Leach (1998), Sillitoe (2005), Seedorff et al. (2005)

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	YACIMIENTOS EPITERMALES DE METALES PRECIOSOS	2
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
3.2. Características distintivas 3.3. Alta Sulfuración 3.4. Baja Sulfuración 3.5. Sulfuración Intermedia 3.6. Distrito El Indio – El Tambo 3.7. El depósito de Pascua 3.8. Los depósitos epitermales de la Franja de Maricunga 3.9. Los depósitos del Terciario inferior del norte grande (ElGuanaco, El Peñón)	El estudiante demuestra que: 1. Aplica los modelos de yacimiento epitermales para utilizar esos conceptos en el modelamiento geológico de este tipo de depósitos y su exploración.	Simmons et al. (2005), Sillitoe & Hedenquist (2003) Corbett & Leach (1998)

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4	YACIMIENTOS DE COBRE-ORO OXIDOS DE HIERRO	1
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
4.1. Características generales, definición del tipo (IOCG) 4.2. Yacimiento Candelaria 4.3. Yacimiento Manto Verde	El estudiante demuestra que: 1. Aplica los modelos de yacimientos de cobre-oro óxidos de hierro para utilizar en el modelamiento geológico de este tipo de depósitos y su exploración.	Sillitoe (2003) Oliver & Marschik (2005)

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
5	YACIMIENTOS DE OXIDOS DE HIERRO - APATITA	1
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
5.1. La Franja Ferrífera Chilena 5.2. La discusión genética 5.3. Yacimiento El Algarrobo 5.4. Yacimiento Romeral 5.5. Relación con otros tipos de depósitos	El estudiante demuestra que: 1. Aplica los modelos de yacimientos de óxidos de hierro – apatita para utilizar en el modelamiento geológico de este tipo de depósitos y su exploración.	Ménard (1995). Espinoza (1990), Bookstrom, (1977, 1995) Nystrom & Henríquez (1994, 1995)

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas	
6	YACIMIENTOS ESTRATOLIGADOS DE COBRE CHILENOS	2	
Contenidos		Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
6.1	Características generales	El estudiante demuestra que: 1. Aplica los modelos de yacimiento relativos a yacimientos estratoligados de cobre para utilizar en el modelamiento geológico de este tipo de depósitos y su exploración.	Maksaev & Zentilli (2002)
6.2	Yacimiento Mantos Blancos		
6.3	Yacimiento El Soldado		
6.4	Discusión y modelos genéticos		

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas	
7	YACIMIENTOS DE TIPO SKARN	1	
Contenidos		Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
7.1.	Características generales y modelo petrológico de Meinert	El estudiante demuestra que: 1. Aplica los modelos de yacimientos de tipo skarn para utilizar en el modelamiento geológico de este tipo de depósitos y su exploración.	Meinert et al (2005)
7.2.	Ejemplos en Chile.		

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas	
8	OTROS TIPOS DE YACIMIENTOS	4	
Contenidos		Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
8.1.	Yacimientos ortomagmáticos	El estudiante demuestra que: 1. Interpreta distintos modelos de yacimientos minerales existentes en el mundo para utilizar esos conceptos en el modelamiento geológico de ellos y su exploración.	ECONOMIC GEOLOGY 100TH ANNIVERSARY VOLUME
8.2.	Yacimientos de Hierro Bandeado (BIF)		
8.3.	Yacimientos volcánico-exhalativos (VMS)		
8.4.	Yacimientos de Zn-Pb tipo Mississippi Valley (MV)		
8.5.	Yacimientos de oro tipo Carlin		
8.6.	Yacimientos de cobre en rocas sedimentarias		
8.7.	Yacimientos de Mn sedimentario		
8.8.	Yacimientos de U-V en areniscas		
8.9.	Yacimientos de oro orogénicos		

## Bibliografía

### Bibliografía general:

- Robb, L. (2004) Introduction to ore-forming processes. Blackwell Publishing, UK, 373 p.
- Kirkham, R.V.; Sinclair, W.D.; Thorpe, R.I.; Duke, J.M. (Editors) (1995). Mineral Deposit Modeling, GAC Special Paper 40, 798 p.
- Cox, D.P.; Singer, D.A. (1987). Mineral Deposit Models, U.S. Geological Survey Bulletin 1693, 379 p.
- Pierce, F.W.; Bolm, J.G. (Editors) (1995). Porphyry Copper Deposits of the American Cordillera. Arizona Geological Society Digest 20, 656 p.
- Hedenquist, J.W.; Thompson, J.F.H.; Goldfarb, R.J.; Richards, J.P. (Editors) (2005). Economic Geology, One Hundredth Anniversary Volume 1905-2005, Society of Economic Geologists, Littleton, Colorado, 1136 p.

### Bibliografía específica

- BOOKSTROM, A. A. 1977. The magnetite deposits of El Romeral, Chile. *Economic Geology*, 64, 1101–1130.
- BOOKSTROM, A. A. 1995. Magmatic features of iron ores of the Kiruna-type in Chile and Sweden: Ore textures and magnetite geochemistry: a discussion. *Economic Geology*, 90, 469–473.
- CAMUS, F. 2003. Geología de los sistemas porfíricos en los Andes de Chile. Servicio Nacional de Geología y Minería, Santiago.
- CORBETT, G.J. & LEACH, T.M., 1998. Southwest Pacific Rim Gold-Copper Systems: Structure, Alteration, and Mineralization. Society of Economic Geologists, Special Publication Number 6, 236 p.
- ECONOMIC GEOLOGY 100TH ANNIVERSARY VOLUME, 2005. Hedenquist et al. (editors), Society of Economic Geologists, Littleton, Colorado, USA, 1136 p.
- ESPINOZA, S. 1990. The Atacama–Coquimbo Ferriferous Belt, Northern Chile. In: FONTBOTÉ, L., AMSTUTZ, G. C., CARDOZO, M., CEDILLO, E. & FRUTOS, J. (eds) *Stratabound Ore Deposits in the Andes*. Springer, Berlin, 353–364.
- GUSTAFSON, L.B., AND HUNT, J.P., 1975, The porphyry copper deposit at El Salvador, Chile: *ECONOMIC GEOLOGY*, v. 70, p. 857–912.
- LOWELL, J.D., AND GUILBERT, J.M., 1970, Lateral and vertical alteration-mineralization zoning in porphyry ore deposits: *ECONOMIC GEOLOGY*, v. 65, p. 373–408.
- MAKSAEV, V., TOWNLEY, B., PALACIOS, C., CAMUS, F., 2007. Chapter 6 Metallic ore deposits. In: Moreno T. and Gibbons, W. (eds) *The Geology of Chile*. The Geological Society, London, 179-199.
- MAKSAEV, V. & ZENTILLI, M. 2002. Chilean stratabound Cu-(Ag) deposits: An overview. In: Porter, T. M. (ed.) *Hydrothermal Iron Oxide Copper-Gold & Related Deposits: A Global Perspective*. PGC Publishing, Adelaide, 2, 185–205.
- MEINERT, L.D.; DIPPLE, G.M. & NICOLESCU, S., 2005. World Skarn Deposits. *ECONOMIC GEOLOGY 100TH ANNIVERSARY VOLUME*, p. 299-336.
- MÉNARD, J. J. 1995. Relationship between altered pyroxene diorite and the magnetite mineralization in the Chilean Iron Belt, with emphasis on the El Algarrobo iron deposits (Atacama Region, Chile). *Mineralium Deposita*, 30, 268–274.
- NYSTRÖM, J. O. & HENRÍQUEZ, F. 1994. Magmatic features of iron ores of the Kiruna type in Chile and Sweden. Ore textures and magnetite geochemistry. *Economic Geology*, 89, 820–839.
- NYSTRÖM, J. O. & HENRÍQUEZ, F. 1995. Magmatic features of iron ores of the Kiruna type in Chile and Sweden: Ore textures and magnetite geochemistry – A Reply. *Economic Geology*, 90, 473–457.

OLIVER, N.H.S. & MARSCHIK, R., 2005. Iron Oxide Copper-Gold Deposits: Geology, Spaca-Time Distribution, and Possible Modes of Origin. ECONOMIC GEOLOGY 100TH ANNIVERSARY VOLUME, p. 371-406

SEEDORFF, E., DILLES, J.H., PROFFETT, J.M., JR., EINAUDI, M.T., ZURCHER, L., STAVAST, W.J.A., JOHNSON, D.A., AND BARTON, M.D., 2005, Porphyry deposits: Characteristics and origin of hypogene features: ECONOMIC GEOLOGY 100<sup>TH</sup> ANNIVERSARY VOLUME, p. 251-298.

SILLITOE, R.H., 2010. Porphyry Copper Systems. Economic Geology, v. 105, p. 3-41.

SILLITOE, R.H., 2005, Supergene oxidized and enriched porphyry copper and related deposits: ECONOMIC GEOLOGY 100TH ANNIVERSARY VOLUME, p. 723-768.

SILLITOE, R. H. 2003. Iron oxide-copper-gold deposits: an Andean view. Mineralium Deposita, 38, 787-812.

SILLITOE, R.H., and PERELLÓ, J., 2005, Andean copper province: Tectonomagmatic settings, deposit types, metallogeny, exploration, and discovery: ECONOMIC GEOLOGY 100TH ANNIVERSARY VOLUME, p. 845-890.

SILLITOE, R.H., and HEDENQUIST, J.W. (2003). Linkages between Volcanotectonic Settings, Ore-Fluid Compositions, and Epithermal Precious Metal Deposits. Society of Economic Geologists, Special Publication Number 10, p. 315-343.

SIMMONS, S.F.; WHITE, N.C.; & JOHN, D.A., 2005. Geological Characteristics of Epithermal Precious and Base Metak Deposits. ECONOMIC GEOLOGY 100TH ANNIVERSARY VOLUME, p. 485-522.

Vigencia desde:	Primavera 2011
Elaborado por:	Víctor Maksaev
Revisado por:	Jefe Docente: Víctor Maksaev Área de Desarrollo Docente: