

PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
MI6113	Laboratorio de Procesamiento de Minerales y Metalurgia Extractiva			
Nombre en Inglés				
Mineral Processing and Extractive Metallurgy Laboratory				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Laboratorio		Horas de Trabajo Personal
6	10	4		6
Requisitos			Carácter del Curso	
MI4040 Análisis Estadístico y Geoestadístico de Datos MI5021 Ingeniería del Procesamiento de Minerales MI5101 Ingeniería de Procesos Metalúrgicos			Electivo para carrera de Ingeniería Civil de Minas	
Resultados de Aprendizaje				
Al término del curso, el estudiante demuestra que:				
<ul style="list-style-type: none"> • Aplica los conocimientos de procesamiento de minerales y metalurgia extractiva en la interpretación y análisis de datos experimentales y sus implicancias en sistemas industriales relacionados. • Diseña y planifica experimentos de laboratorio de ingeniería, aplicando conocimientos teóricos. • Obtiene y analiza datos experimentales en equipos de escala laboratorio de ingeniería. • Utiliza los resultados de laboratorio para realizar diseño de escalamiento a tamaño industrial. • Realiza trabajos en equipo y redacta informes técnicos y presentaciones orales del trabajo experimental con estándar profesional. 				
Metodología Docente			Evaluación General	
La estrategia metodológica es activo-participativa, consistente en:			La evaluación quedará determinada de acuerdo a la siguiente especificación:	
<ul style="list-style-type: none"> • Presentaciones prácticas de los experimentos • Diseño de experimentos de laboratorio • Dirección del desarrollo de experimentos • Presentación de los diseños y resultados experimentales en forma oral y escrita • Aplicación de los resultados experimentales en escalamientos industriales. 			<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de experimentos • Diseño y desarrollo de proyecto experimental • Presentación oral y escrita de resultados • Proyecto de escalamiento industrial. 	
			La ponderación será definida por los profesores del curso.	

Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	Experimentos de laboratorio	9 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1.1 Presentación de protocolos de seguridad en el trabajo de laboratorio 1.2 Presentación conceptual de experimentos 1.3 Desarrollo de experimentos: <ol style="list-style-type: none"> Test de Bond Cinética de flotación Sedimentación Filtración Escurrimiento en canales Lixiviación en botella Electro-obtención de cobre Extracción por solvente Medición de flujo y pérdidas de carga en tuberías 1.4 Análisis de resultados y cálculo de parámetros experimentales 1.5 Análisis de errores experimentales.	Al término de la unidad el estudiante demuestra que: <ul style="list-style-type: none"> Aplica los conceptos generales de procesamiento de minerales y metalurgia extractiva a los resultados de los experimentos de laboratorio Conoce la operación general de los equipos experimentales del laboratorio de procesamiento de minerales y metalurgia extractiva Analiza, interpreta y modela datos experimentales de laboratorio Redacta y presenta informes técnicos de resultados. 	[Abulnaga, 2002] [Concha, 2014] [Davenport, King, Schlesinger, Biswas, 2002] [Domic, 2001] [Fuerstenau and Han, 2003] [Popov, Djokic, Grgur, 2002] [Wills, 1997]

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	Diseño y desarrollo de proyecto experimental	3.5 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
2.1 Diseño y planificación de experimentos de laboratorio de procesamiento de minerales y metalurgia extractiva 2.2 Dirección y ejecución de experimentos de acuerdo a diseño.	Al término de la unidad el estudiante demuestra que: <ul style="list-style-type: none"> Concibe, diseña, implementa, pone en marcha y opera un experimento a escala de laboratorio 	[Box, Hunter and Hunter, 2005] [Chhabra, Richardson, 2008] [Greet, 2010]

	<ul style="list-style-type: none"> Ejecuta la marcha experimental de acuerdo a un protocolo experimental previamente identificado a los objetivos y alcances definidos Analiza, interpreta y presenta resultados. 	<p>[Hu, Sun, Wang, 2009]</p> <p>[Ryan, 2007]</p> <p>[Schmidt, Launsby, 2005]</p> <p>[Wang, Hung and Shammass, 2005]</p>
--	---	---

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	Escalamiento industrial	2.5 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
3.1 Diseño y/o dimensionamiento de equipos de proceso de escala industrial a partir de datos experimentales	<p>Al término de la unidad el estudiante demuestra que:</p> <ul style="list-style-type: none"> Utiliza datos obtenidos en el laboratorio para realizar diseño y/o dimensionamiento de equipos de escala industrial Redacta y presenta informes técnicos con metodología y resultados de escalamiento. 	<p>[Geankoplis, 2003]</p> <p>[Gupta and Yan, 2006]</p> <p>[Harriot, 2003]</p> <p>[Levenspiel, 1999]</p> <p>[Mular, Halbe and Barrat, 2002]</p>

Bibliografía General
<p>Abulnaga, B. E. Slurry systems handbook. McGraw Hill, New York, 2002.</p> <p>Box, G.E.P., Hunter, J.S., Hunter, W.G. Statistics for Experimenters. Design, Innovation, and Discovery. 2nd Edition. Wiley-Interscience, 2005.</p> <p>Chhabra, R. P., Richardson, J. F. Non-Newtonian flow and applied rheology. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2008.</p> <p>Concha, F. Solid-liquid separation in the mining industry. Springer, 2014.</p>

- Davenport, W.G., King, M., Schlesinger, M., Biswas, A.K. **Extractive Metallurgy of Copper**. 4th Edition. Pergamon, 2002.
- Domic, E., **Hidrometalurgia: Fundamentos, Procesos y Aplicaciones**. Andros Impresores Ltda., Santiago, Chile, 2001.
- Fuerstenau, C., Han, K.N. **Principles of Mineral Processing**. SME, 2003.
- Geankoplis, C.J. **Transport Processes and Separation Process Principles**. 4th Edition. Prentice Hall PTR, 2003.
- Greet, C. **Flotation Plant Optimisation. A Metallurgical Guide to Identifying and Solving Problems in Flotation Plants**. AusIMM, 2010.
- Gupta, A., Yan, D., **Mineral Processing Design and Operation: An Introduction**. Elsevier Science, 1st edition, 2006.
- Harriot, P. **Chemical Reactor Design**. Marcel Dekker, 2003.
- Hu, Y., Sun, W., Wang, D. **Electrochemistry of Flotation of Sulphide Minerals**. Springer, 2009.
- Levenspiel, O. **Chemical Reaction Engineering**. 3rd Edition. John Wiley & Sons Inc., 1999.
- Mular, D., Halbe, D., Barrat, D., **Mineral Processing Plant Design, Practice and Control, Vol. 1 & 2**. SME, 2002.
- Popov, K.I., Djokic, S.S., Grgur, B.N., **Fundamental Aspects of Electrometallurgy**. Klumer Academic Publisher, 2002.
- Ryan, T.P. **Modern Experimental Design**. Wiley-Interscience, 2007.
- Schmidt S.R., Launsby, R.G. **Understanding Industrial Design Experiments**. 4th Edition. Air Academy Press, 2005.
- Wang, L.K., Hung, Y-T., Shamma, N.K., **Physicochemical Treatment Processes**. Handbook of Environmental Engineering, Vol. 3. Humana Press, 2005.
- Wills, B.A. **Mineral Processing Technology**. 6th Edition. Butterworth – Heinemann, 1997.

Vigencia desde:	Otoño 2015
Elaborado por:	Willy Kracht
Revisado por:	Christian Ihle