

PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
MI4020	Fundamentos de Procesos Mineralúrgicos			
Nombre en Inglés				
Mineral processing fundamentals				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	3	2	5
Requisitos			Carácter del Curso	
MI3110: Fenómenos de Transporte en Metalurgia Extractiva/ IQ3202 Fenómenos de Transporte. MI4110: Físico Química Metalúrgica / IQ3203, Físico Química Aplicada.			Obligatorio para Licenciatura en Ciencias de la Ingeniería Mención Minería y Metalurgia Extractiva. Electivo para Licenciatura en Ingeniería Industrial. Licenciatura en Ingeniería Química.	
Resultados de Aprendizaje				
El estudiante al término del curso demuestra que: <ul style="list-style-type: none"> • Caracteriza materiales particulados y pulpas mineralúrgicas. • Comprende los fundamentos de los procesos mineralúrgicos. • Describe, distingue y selecciona los componentes de los procesos mineralúrgicos. • Plantea y resuelve balances másicos, por tamaños y por elementos y especies minerales. • Comprende los diversos ensayos mineralúrgicos. 				
Metodología Docente			Evaluación General	
La estrategia metodológica que se desarrollará en este curso son: <ol style="list-style-type: none"> 1. Clases expositivas. 2. Clases auxiliares. 3. Laboratorios. 4. Visita a una planta industrial. 			La propuesta de evaluación es de proceso, en donde el estudiante deberá demostrar sus competencias en las siguientes instancias: <ul style="list-style-type: none"> • 2 Controles • 1 Examen • Laboratorio • Ejercicios 	

Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	Introducción al procesamiento de minerales	0,5 semana
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1.1 Marco general del procesamiento de minerales. 1.2 Minerales metálicos e industriales 1.3 Liberación mineralógica. 1.4 Etapas en una planta de procesamiento de minerales.	El estudiante: 1. Reconoce la importancia del procesamiento de minerales en el contexto general de la industria minera.	[Vallebuona y Casali, Cap. 1] [Wills, Cap. 1, Apéndices I y II]

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	Caracterización de material particulado y pulpas mineralúrgicas	2,5 semana
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
2.1 Caracterización de una partícula (tamaño, forma, densidad, área superficial, volumen), formas de medición. 2.2 Caracterización de material particulado (distribuciones de tamaño, densidades, porosidad, superficie específica), técnicas de medición. 2.3 Caracterización de pulpas mineralúrgicas (concentración de sólidos, dilución, densidad, viscosidad), técnicas de medición.	El estudiante: 1. Caracteriza una partícula, material particulado y pulpas mineralúrgicas.	[Vallebuona, Cap. 2] [Wills, Caps. 3, 4]

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	Fundamentos de fragmentación de partículas	1,5 semana
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
3.1 Mecanismos de fragmentación.	El estudiante: 1. Aplica los fundamentos de la reducción de tamaño de partículas.	[Casali, Caps. 2 y 6] [Wills, Cap 5]
3.2 Leyes de la conminución. Ley de Bond.		
3.3 Cinética de molienda.		

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4	Fundamentos de flotación de minerales	3 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
4.1 Fases e interfases.	El estudiante: 1. Aplica los fundamentos de la flotación de minerales.	[Vallebuona y Casali, Cap. 2] [Wills, Cap 12] [Laskowski] [Weiss, Sección 5]
4.2 Separación selectiva de minerales.		
4.3 Electroquímica de la flotación. Doble capa eléctrica. Potencial Zeta		
4.4 Contacto entre las fases. Angulo de contacto.		
4.5 Reactivos de flotación.		
4.6 Mineralización de la burbuja. Probabilidades de flotación.		
4.7 Cinética de flotación.		

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
5	Métodos físicos de concentración de minerales	1,5 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
5.1 Concentración por selección.	El estudiante: 1. Comprende los fundamentos de otras concentraciones de minerales y selecciona los métodos según las características del mineral.	[Vallebuona y Casali, Cap. 3] [Wills, Caps 10, 11, 13 y 14] [Weiss, Secciones 4, 6 y 7]
5.2 Concentración gravitacional y por medios densos.		
5.3 Concentración magnética		
5.4 Separación electrostática		

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
6	Separación sólido - líquido	1,5 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
6.1 Floculación de partículas.	El estudiante: 1. Comprende los fundamentos de los procesos de separación sólido - líquido y conoce los equipos utilizados.	[Vallebuona, Cap. 4] [Wills, Cap 15] [Weiss, Sección 9]
6.2 Espesamiento de minerales.		
6.3 Filtración de minerales.		

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
7	Conminución y clasificación por tamaño de partículas	2,5 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
7.1 Chancado de minerales. 7.2 Harneo de minerales. 7.3 Molienda de minerales. 7.4 Clasificación de minerales	El estudiante: <ol style="list-style-type: none"> 1. Reconoce las máquinas y métodos de conminución y de clasificación por tamaños de minerales. 2. Plantea y resuelve balances másicos y por tamaños. 3. Aplica los indicadores de eficiencia y consumo de los procesos. 4. Comprende los diversos ensayos de conminución y de clasificación. 	[Casali, Caps. 3, 4, 5 y 7] [Wills, Cap 5, 6, 7, 8 y 9] [Weiss, Sección 3]

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
8	Flotación de minerales	2 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
8.1 Equipos y etapas de flotación de minerales. 8.2 Casos industriales. 8.3 Variables y perturbaciones del proceso. 8.4 Ajuste de balances	El estudiante: <ol style="list-style-type: none"> 1. Reconoce las máquinas y métodos de flotación de minerales. 2. Plantea y resuelve balances por elementos y especies minerales. 3. Aplica los indicadores de eficiencia y consumo del proceso. 4. Comprende los diversos ensayos de flotación de minerales. 	[Vallebuona y Casali, Cap. 2] [Wills, Cap 12] [Weiss, Sección 5]

Bibliografía General

1. *G. Vallebuona y A. Casali*; Concentración de Minerales, Apuntes del curso MI-52E. Cátedra de Procesamiento de Minerales. 2005.
2. *B. A. Wills*; Mineral Processing Technology. 6ª Edición, Butterworth - Heinemann. 1997.
3. *G. Vallebuona*; Análisis de Sistemas Particulados, Apuntes del curso MI-42C. Cátedra de Procesamiento de Minerales. 2004.
4. *A. Casali*; Procesos de Conminución, Apuntes del curso MI-42D. Cátedra de Procesamiento de Minerales. 2004.
5. *J. Laskowski*; Frothing in Flotation. Gordon and Breach Science Pub. 1989.
6. *N. Weiss*; SME Mineral Processing Handbook. American Institute of Mining, Metallurgical and Petroleum Engineers, Inc. 1985.

Vigencia desde:	Primavera 2010
Elaborado por:	Gianna Vallebuona y Aldo Casali
Revisado por:	Aldo Casali y Willy Kracht Área de Desarrollo Docente (ADD)