

PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
MI5051	SUSTENTABILIDAD EN MINERÍA			
Nombre en Inglés				
MINING SUSTAINABILITY				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	3	2	5
Requisitos			Carácter del Curso	
MI4070: Fundamentos de Tecnología Minera MI4020: Fundamentos de Procesos Mineralúrgicos MI4100: Fundamentos de Metalurgia Extractiva			Obligatorio para: Carrera de Ingeniería Civil de Minas	
Resultados de Aprendizaje				
Al finalizar el curso el estudiante demuestra que:				
<ul style="list-style-type: none"> • Evalúa los aspectos más relevantes en la sustentabilidad de un proyecto minero. • Aplica los conocimientos técnicos adquiridos en los cursos de la especialidad para resolver y mitigar los conflictos entre los diferentes vectores de sustentabilidad. • Propone planes y programas para mejorar la sustentabilidad de la empresa minera. 				

Metodología Docente	Evaluación General
<p>El curso utiliza las siguientes estrategias metodológicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clases expositivas • Seminarios • Clases auxiliares • Salidas a terreno 	<p>Las instancias de evaluación serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actividades en clase auxiliar (ejercicios, proyectos, presentaciones, visitas técnicas) • Dos controles • Un examen <p>La ponderación será definida por los docentes del curso.</p>

Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	Conceptos Básicos	4,5 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1.1. Introducción 1.1.1. Los desafíos de la explotación sustentable de los recursos naturales 1.1.2. Definiciones del medio ambiente: desde la ética ambiental a la regulación ambiental chilena 1.1.3. El Planeta vivo: los componentes del medio ambiente y su funcionamiento 1.1.4. Aspectos e impactos ambientales; Ingeniería ambiental: predicción, prevención y control de los impactos ambientales 1.1.5. Peligro y riesgo; peligros naturales y vulnerabilidad; distintas formas de calcular y expresar los riesgos; metodologías para el análisis de riesgo 1.2. Sustentabilidad 1.2.1. Sustentabilidad económica, social y ambiental 1.2.2. Sustentabilidad en el uso de recursos naturales 1.2.3. Criterios de sustentabilidad aplicables al negocio minero 1.2.4. Los diferentes alcances de la sustentabilidad 1.3. Marco legal y regulatorio 1.3.1. Marco constitucional: derecho de las personas y valor del medio ambiente 1.3.2. Institucionalidad ambiental 1.3.3. Instrumentos de regulación ambiental 1.3.4. Sistema de evaluación de impacto ambiental: procedimientos y contenidos 1.3.5. Reglamento de seguridad minera 1.3.6. Reglamentación en salud ocupacional 1.3.7. Ley de cierre de faenas mineras	El estudiante demuestra que: 1. Aplica a situaciones de estudio el concepto de sustentabilidad en el marco de la explotación de recursos naturales renovables y no renovables a fin de aplicar criterios técnicos, legales y éticos para evaluar la sustentabilidad de un proyecto minero. 2. Aplica a la evaluación de situaciones específicas de la industria extractiva el concepto de riesgo en sus diferentes formulaciones. 3. Aplica en diseños de instalaciones mineras el marco legal y regulatorio que rige desde el punto de vista ambiental y de seguridad de las personas.	[Geo Chile] [Oyarzún]

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	Evaluación de Impacto Ambiental	5 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
2.1 Impacto ambiental 2.1.1 Diferencias entre DIA y EIA 2.1.2 Sistema de evaluación de impacto ambiental: implementación y metodología 2.1.3 Estudios de línea base 2.1.4 Predicción de impactos 2.1.5 Medidas de mitigación, compensación y reparación 2.2 Gestión ambiental 2.2.1 Sistemas de gestión en la empresa 2.2.2 Etapas en la implementación de un SGA 2.2.3 Certificación ISO 14000 2.2.4 Revisión inicial 2.2.5 Política ambiental 2.2.6 Planificación e implementación de un programa ambiental 2.2.7 Documentación de un SGA 2.2.8 Evaluación: auditorías y revisión	El estudiante demuestra que: 1. Reconoce los pasos a seguir en la aprobación ambiental de un proyecto minero. 2. Determina, en casos de estudio reales de la minería, si se debe desarrollar un estudio o una declaración de impacto ambiental. 3. Formula los términos de referencias para contratar los diferentes estudios previos requeridos para un estudio de impacto ambiental de un proyecto minero. 4. Relaciona los principios y herramientas de la gestión ambiental con la estructura organizacional de la empresa minera en un caso de estudio. 5. Elabora un programa para el diseño de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) en una empresa minera hipotética. 6. Identifica los pasos a seguir en la certificación ISO de un SGA para una empresa de la industria minera.	DS195/2001 [Instituto Tecnológico Geominero]

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	Seguridad y Salud Ocupacional	1,5 semana
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
3.1 Sistema de gestión de seguridad, higiene y salud ocupacional 3.2 Accidente, incidente y tiempo perdido 3.3 Capacitación 3.4 Control	El estudiante demuestra que: 1. Explica los principios y herramientas de la gestión de seguridad en una empresa minera a fin de relacionarlos con la estructura organizacional correspondiente. 2. Identifica los diferentes pasos en la implementación de un	DS132/2002

	<p>Sistema de Seguridad en una empresa minera a fin de utilizar este conocimiento en la elaboración de un programa de un caso de estudio.</p> <p>3. Diseña y opera un programa de seguridad para una faena minera simulando en un caso de estudio.</p>	
--	--	--

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4	Responsabilidad Social Empresarial	1 semana
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
4.1 Licencia social por operar 4.2 Minería y comunidad 4.3 Comunidades indígenas 4.4 Procesos de participación	El estudiante demuestra que: <ol style="list-style-type: none"> Explica los desafíos que representa la Responsabilidad Social Empresarial (RSE) y los relaciona con la estructura organizacional de la empresa minera. Diseña la operación de un programa de responsabilidad social para una empresa minera ficticia. 	[ISO26000] [Cellino]

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
5	Desafíos de la Sustentabilidad en Minería	3 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
6.1 Eficiencia energética 6.2 Eficiencia en el uso de los recursos hídricos 6.3 Diseño para el medio ambiente (DFE) 6.4 Diseño para el cierre, cierre progresivo y rehabilitación de sitios mineros 6.5 Evaluación ambiental estratégica e integrada al ciclo de vida del proyecto minero.	El estudiante demuestra que: <ol style="list-style-type: none"> Analiza críticamente un caso de estudio de la industria extractiva para identificar los principales desafíos en términos de sustentabilidad. Valora y analiza juiciosamente los actuales desarrollos e innovaciones en pro de una mayor sustentabilidad de la actividad minera, evaluando su impacto en el desempeño de una empresa. Propone opciones de líneas de trabajo e investigación orientadas a mejorar la sustentabilidad de la actividad minera en Chile. 	[COCHILCO1] [COCHILCO2]

Bibliografía General

[Cellino]

Miguel Cellino – Responsabilidad social y familiar en la minería del siglo XXI – Minerales N° 265, Septiembre 2009.

[COCHILCO1]

COCHILCO (2008) – Buenas prácticas y uso eficiente del agua en la industria minera

[COCHILCO2]

COCHILCO (2009) – Consumo energético y emisiones de gases de efecto invernadero de la minería del cobre de Chile 2008.

DS132/2002 – Reglamento de Seguridad Minera

DS195/2001 – Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental

[Geo Chile]

Informe País: estado del medio ambiente en Chile 2005: Geo Chile / Universidad de Chile, Instituto de Asuntos Públicos, Centro de Análisis de Políticas Públicas. 371 p.

[Instituto Tecnológico Geominero]

Instituto Tecnológico Geominero de España (1999) – Manual de Restauración de terrenos y evaluación de impactos ambientales en minería

[ISO14.001]

Norma ISO14.001 (2004) – Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso

[ISO26000]

ISO 26000 – Directrices para la Responsabilidad Social

Ley 19.300 – Ley de Bases del Medio Ambiente (1994)

Ley 20.417 – Modifica la ley de Bases del Medio Ambiente (2010)

Ley de cierre de faenas mineras

[OCDE/CEPAL]

OCDE/CEPAL (2005) - Evaluaciones del desempeño ambiental Chile. Organización de Cooperación y Desarrollo Económico. 246 p.

[Oyarzún]

Oyarzún J. y Oyarzún R (2011) Minería sostenible: principios y prácticas. Ediciones GEMM, Aula2pontonet (www.aulados.net/GEMM/Libros_Manuales/Libro_Mineria_Sostenible.pdf)

Vigencia desde:	Primavera 2011
Elaborado por:	Jacques Wiertz
Revisado por:	Hans Göpfert Christian Moscoso Área de desarrollo docente (ADD)