

PROGRAMA DE CURSO

EVALUACIÓN Y GESTIÓN DE PROYECTOS MINEROS

A. Antecedentes generales del curso:

Departamento	Departamento de Ingeniería de Minas					
Nombre del curso	Evaluación y gestión de proyectos mineros	Código	MI5265	Créditos	6	
Nombre del curso en inglés	<i>Mining project valuation and management</i>					
Horas semanales	Docencia	3	Auxiliares	0	Trabajo personal	7
Carácter del curso	Obligatorio	X		Electivo		
Requisitos	MI4260: Economía de minerales, MI4250: Procesamiento de minerales II, MI4070: Fundamentos de tecnología minera					

B. Propósito del curso:

Los recursos minerales corresponden a la base del desarrollo material de la sociedad. Como toda actividad económica, se requiere que estos logren generar valor, gestionar los riesgos e impactos que puedan generar. Además, como recursos agotables y no renovables, el proceso de evaluación de proyectos mineros en distintas etapas es un aspecto fundamental para la ingeniería de minas. El propósito de este curso corresponde a que los y las estudiantes logren analizar evaluar y tener una capacidad crítica sobre el potencial de generación de valor de los recursos minerales.

Por ello, este curso plantea que el estudiantado logre de manera específica:

- evaluar proyectos de inversión minera, identificando sus principales fuentes de variabilidad.
- analizar los principales elementos que implican la gestión financiera y comercial en la industria minera.
- proponer miradas integrales e innovadoras sobre la gestión de riesgos que ocurran en la actividad minera y que impactan la valoración de un depósito mineral.

El curso tributa a las siguientes competencias específicas (CE) y genéricas (CG):

CE4: Gestionar, coordinar y supervisar de manera sustentable operaciones y proyectos en evaluación de yacimientos, geomecánica, explotación minera, procesamiento de minerales, procesamiento de minerales y metalurgia extractiva.

CE5: Evaluar y/u optimizar técnica y económicamente recursos, procesos y proyectos de ingeniería en el ámbito de la industria minera, incorporando las dimensiones sociales, ambientales e interpersonales.

CG5: Sustentabilidad

Concebir y aplicar nuevas estrategias de solución a problemas de ingeniería y ciencias en el marco del desarrollo sostenible, considerando la finitud de recursos, la interacción entre diferentes actores sociales, ambientales y económicos, además de las regulaciones correspondientes.

CG6: Innovación

Concebir ideas viables y novedosas que generen valor para resolver necesidades latentes, materializadas en productos, servicios o en mejoras a procesos dentro de un sistema u organización, considerando el contexto sociocultural y económico y los beneficios para el usuario.

CG7: Emprendimiento

Identificar y evaluar oportunidades aprovechables para crear e introducir nuevos servicios o productos con valor económico y social, a partir de la toma de decisiones en un contexto complejo de incertidumbre, demostrando motivación e iniciativa en su quehacer.

C. Resultados de aprendizaje:

Competencias específicas	Resultados de aprendizaje
CE4	RA1: Propone estrategias de gestión técnica y financiera que permitan un adecuado control y mitigación de los potenciales impactos que pueda tener un proyecto minero, identificando los principales elementos de incertidumbre que los afectan.
CE5	RA2: Aplica los principios de la evaluación de proyectos a los depósitos minerales, pudiendo dar recomendaciones sobre su viabilidad económica y financiera, además de los principales aspectos que afectan la promesa de valor de un proyecto minero.
Competencias genéricas	Resultados de aprendizaje
CG5	RA3: Evalúa proyectos mineros, analizando las implicancias de los impactos socioambientales en la determinación del flujo de caja, reconociendo la importancia de la gestión ambiental de proyectos y explicando las principales conclusiones de su evaluación.
CG6	RA4: Propone, desde un análisis crítico, soluciones innovadoras respecto de la evaluación financiera de proyectos en el ámbito de la industria minera, donde se incluye elementos claves de la propuesta, justificación de las decisiones tomadas, conocimiento del entorno minero.

CG7	RA5: Recomienda planes estratégicos que permiten la toma de decisiones, en base a la evaluación de la viabilidad técnica y financiera de proyectos en el sector minero, considerando su aporte social o económico, su factibilidad y eficacia.
-----	--

D. Unidades temáticas:

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
1	RA2, RA3, RA5	Evaluación de proyectos mineros	6 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
1.1.La actividad de proyectos en la minería. 1.2.Las fases de un proyecto (Conceptual, Prefactibilidad, Factibilidad, Ingeniería, Compras y Construcción, Puesta en Marcha). 1.3.Estimación de costos de operación (OPEX) y capital (CAPEX) para proyectos mineros. 1.4.Prácticas comunes en la industria para la determinación del flujo de caja, impacto de impuestos, precio del producto. Indicadores económicos más usados, análisis de sensibilidad. Simulación aleatoria.		El/la estudiante: <ol style="list-style-type: none"> 1. Identifica los diversos tipos de proyectos mineros, faenas nuevas, expansiones o apoyo a la operación, y su desarrollo y en fases. 2. Aplica metodologías de estimación de costos de operación y capital para proyectos mineros 3. Compara la evaluación de proyectos de inversión minera en etapas tempranas y maduras. 4. Analiza principales elementos de variabilidad en base a distintas metodologías de análisis de sensibilidad y riesgo. 5. Evalúa económicamente proyectos mineros para proponer estrategias innovadoras de gestión técnica y financiera considerando su aporte social o económico, su factibilidad y eficacia. 	
Bibliografía de la unidad		[1, 2 y 4].	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
2	RA1, RA4, RA5	Gestión financiera y comercial	5 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
2.1. Principios de contabilidad e indicadores de gestión contable en empresas mineras. 2.2. Comercialización de productos mineros, contratos y principales elementos de valorización. 2.3. Alternativas de financiamiento de proyectos mineros. 2.4. Derivados financieros y opciones reales aplicadas en proyectos mineros.		El/la estudiante: <ol style="list-style-type: none"> 1. Relaciona los indicadores de gestión contable de una empresa minera con sus implicancias en la valorización de proyectos mineros. 2. Evalúa el valor contractual de distintos productos mineros, incorporando los elementos que afectan su comercialización y negociación. 3. Analiza alternativas de financiamiento de proyectos mineros, comparando virtudes y desafíos de las distintas medidas. 4. Aplica las opciones financieras y reales en el contexto de proyectos mineros, considerando su potencial como apoyo a la toma de decisiones estratégicas. 5. Identifica los principales elementos operacionales y financieros de incertidumbre que afectan a un proyecto minero. 	
Bibliografía de la unidad		[1, 2, 3 y 5].	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
3	RA1, RA4, RA5	Gestión y excelencia operacional	4 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
3.1. Metodologías para la gestión de operaciones mineras. 3.2. Análisis de datos para la toma de decisiones en minería. 3.3. Gestión integrada de operaciones mineras y mejora continua.		El/la estudiante: <ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza desviaciones operacionales y logra identificar oportunidades de mejora, en base a indicadores de desempeño. 2. Utiliza metodologías de mejoramiento para implementar proyectos de mejora y generar planes de trabajo efectivos que abordan causas de los problemas. 3. Relaciona brechas operacionales e impactos posibles en la evaluación de los proyectos. 4. Diseña estrategias de gestión en operaciones y proyectos mineros enfocados a la mejora continua e integrada de los procesos. 5. Recomienda planes estratégicos que permiten la toma de decisiones, en base a la evaluación de la viabilidad técnica y financiera de proyectos en el sector minero. 6. Propone, desde un análisis crítico, soluciones innovadoras respecto de la evaluación financiera de proyectos en el ámbito de la industria minera. 7. Explica, de manera sintética y precisa, los resultados de la propuesta innovadora, las etapas del proceso de trabajo, la selección de metodologías, la planificación de tareas y determinación de las ventajas competitivas de la propuesta. 	
Bibliografía de la unidad		[6, 7 y 8].	

E. Estrategias de enseñanza – aprendizaje:

El curso considera estrategias de enseñanza activo participativas entre las que se pueden mencionar:

- **Clases expositivas:** sesiones donde se presentan conceptos centrales de los temas trabajados y donde se intercambian ideas en base a información previa.
- **Trabajo grupal de análisis de proyecto de inversión en minería.**
- **Análisis de caso y resolución de problemas** a partir de ejercicios periódicos en clases, donde se recomiendan estrategias o planes estratégicos que favorecen la toma de decisiones en la evaluación y gestión de proyectos mineros.

F. Estrategias de evaluación:

El curso tiene distintas instancias de evaluación entre las que se pueden mencionar:

Tipo de evaluación	Resultado de aprendizaje asociado a la evaluación
<ul style="list-style-type: none"> Ejercicios periódicos sobre contenidos de cada sección, con enfoque práctico en temas de evaluación de proyectos y gestión. 	Evalúa RA1, RA2, RA3
<ul style="list-style-type: none"> Proyecto de evaluación económica de un proyecto asociado a un problema de la ingeniería de minas, que combine recomendaciones estratégicas, financieras, y aspectos socio-ambientales. 	Evalúa RA2, RA4, RA5
<ul style="list-style-type: none"> Controles en donde se resuelven problemas de sobre evaluación de proyectos, gestión e incertidumbre en el contexto de la industria minera. 	Evalúa RA2, RA3, RA4

La nota final del curso se calculará según la ponderación definida por el docente.

G. Recursos bibliográficos:

Bibliografía principal:

- [1] Contreras y Diez (2015). Diseño y evaluación de proyectos: un enfoque integrado. Editorial JC Saez. 2° Ed.
- [2] Rudenno (2012). The Mining Valuation Handbook. Wiley. 4th Ed.
- [3] Guzmán, J.I (2020). Fundamentos de Economía Minera. Editorial Reverté. 1° Ed.
- [4] Jones, O. Lilford, E. y Chan, F. (2018). The Business of Mining: Mineral Project Valuation. CRC Press. 1° Ed.
- [5] Savolainen (2016). Real options in metal mining project valuation: Review of literature. Resources Policy, Vol. 50, p. 49-65. Doi: 10.1016/j.resourpol.2016.08.007.
- [6] Hickson y Owen (2015). Project Management for mining. Society for Mining, Metallurgy & Exploration (SME). 1° Ed.
- [7] Spear (1999). Decoding the DNA of the Toyota Production System. Harvard Business Review, 77 (9/10), pp. 97-106
- [8] Goldratt (2008). La Meta: un proceso de mejora continua. Editorial Granica. 1° Ed.

H. Datos generales sobre elaboración y vigencia del programa de curso

Vigencia desde:	Primavera, 2023
Elaborado por:	Emilio Castillo, Arturo Prieto, Ignacio Gacitúa
Validado por:	Validador académico par: Juan Luis Yarmuch Validación CTD de Ingeniería de Minas
Revisado por:	Área de Gestión Curricular