

PROGRAMA DE CURSO ECONOMÍA DE MINERALES

A. Antecedentes generales del curso:

Departamento	Minas (DIMIN)					
Nombre del curso	Economía de Minerales	Código	MI4260	Créditos	3	
Nombre del curso en inglés	<i>Mineral Economics</i>					
Horas semanales	Docencia	1.5	Auxiliares	1.5	Trabajo personal	2
Carácter del curso	Obligatorio	X		Electivo		
Requisitos	IN3301: Evaluación de Proyectos, MI3110: Minería y Sustentabilidad, MA3701/IN3171: Optimización/Modelamiento y Optimización					

B. Propósito del curso:

El curso tiene como propósito aplicar los conceptos de la teoría microeconómica a los mercados de minerales. Como parte de su aprendizaje, los y las estudiantes resuelven problemas de economía aplicada los recursos naturales no renovables. Para ello, utilizan las herramientas y conocimientos básicos de economía, optimización estática y dinámica y lo relacionan con los problemas que involucran al sector minero nacional e internacional.

Asimismo, los y las estudiantes relacionan el entorno socioeconómico en el cual se desenvuelve la minería, dando cuenta de las limitantes y desafíos que poseen los recursos minerales en la sociedad humana.

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 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.

CG1: Comunicación académica y profesional

Comunicar en español de forma estratégica, clara y eficaz, tanto en modalidad oral como escrita, puntos de vista, propuestas de proyectos y resultados de investigación fundamentados, en situaciones de comunicación compleja, en ambientes sociales, académicos y profesionales.

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.

C. Resultados de aprendizaje:

Competencias específicas	Resultados de aprendizaje
CE4, CE5	RA1: Utiliza los conceptos microeconómicos de optimización y maximización de utilidad/beneficio en el ámbito de los minerales, considerando la presentación formal y matemática, para describir los principales cambios en los mercados de minerales.
	RA2: Analiza las principales variables que definen el comportamiento de la oferta y demanda de minerales, discutiendo las implicancias que derivan para la definición de los precios las distintas formas y configuraciones de la oferta y la demanda de minerales.
	RA3: Discute las limitantes de los modelos económicos al ser aplicados en recursos minerales, aprovechando modelos teóricos y estratégicos simples para interpretar el comportamiento real de los agentes económicos.
	RA4: Describe los desafíos y el rol de los recursos minerales para la sustentabilidad económica, destacando su efecto de largo plazo en el plano nacional y global, con el propósito de reconocer el aporte para el desarrollo sostenible.
Competencias genéricas	Resultados de aprendizaje
CG1	RA5: Expone, de manera oral y escrita, los principales aspectos que afectan la discusión actual sobre el rol de los minerales en la economía nacional y mundial, aportando con argumentos claros, precisos y basados en evidencia sobre criticidad, asignación eficiente y sostenibilidad económica y social.
CG5	RA6: Analiza y discute las distintas posturas sobre el rol que tienen los recursos agotables en la sociedad, sobre el rol de los estados en su manejo y de las implicancias que tienen para el desarrollo económico.

D. Unidades temáticas:

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
1	RA1, RA5	Microeconomía y recursos minerales	5 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
1.1. Introducción y fundamentos microeconómicos. 1.2. Teoría de la firma, función de producción. 1.3. Demanda derivada, equilibrio de mercado.		El/la estudiante: 1. Aplica funciones de producción asociadas a productos para representar curvas de oferta. 2. Plantea y resuelve modelos de decisión microeconómica para representar decisiones a nivel de firma. 3. Participa de manera activa en discusiones sobre temas contemporáneos argumentando sobre el rol de la minería en el país y las expresiones de las decisiones microeconómicas de la industria minera.	
Bibliografía de la unidad		[1] Capítulos 1-10, 13, [3] Capítulo 1, [4] Capítulos 2, 4.	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
2	RA1, RA2, RA5	Demanda de Minerales	2 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
2.1. Determinantes de la demanda de minerales, elasticidades. 2.2. Intensidad de uso, modelos de demanda y sustitución. 2.3. Tendencias en la determinación de demanda de minerales.		El/la estudiante: 1. Analiza los principales determinantes de la demanda de minerales, enfocado en el rol del precio, sustitutos e ingresos. 2. Aplica modelos simples de demanda de minerales para análisis prospectivos de corto y largo plazo. 3. Interpreta tendencias actuales de la demanda por minerales, en particular sobre posibilidades de trazabilidad, descarbonización y diferenciación de commodities. 4. Participa en discusiones sobre aplicaciones y usos de minerales particulares, planteando una posición basada en argumentos claros y precisos sobre la importancia económica de estos minerales para distintos países.	
Bibliografía de la unidad		[2] Capítulo 2, [3] Capítulos 1, 5, [4] Capítulo 5.	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
3	RA1, RA2, RA5	Oferta de Minerales	3 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
3.1. Tipo de producción y determinantes de la oferta de minerales. 3.2. Curva de oferta y tipos de costos. 3.3. Subproductos y análisis de criticidad.		El/la estudiante: <ol style="list-style-type: none"> 1. Reconoce los principales determinantes de la oferta de minerales que afectan la determinación de los costos en variados horizontes temporales. 2. Interpreta curvas de oferta empíricas de minerales, discutiendo las implicancias de su geometría, sensibilidad al precio y limitaciones. 3. Analiza las implicancias que tiene las características de los subproductos y reciclaje en la determinación de la oferta agregada de minerales. 4. Participa de manera activa en discusiones donde plantea su posición sobre los principales desafíos de fuentes primarias y secundarias de minerales, explicitando barreras y diferencias respecto a situaciones competitivas. 5. Elabora un avance escrito sobre un tema de investigación asignado en relación a la economía de minerales, incluyendo los objetivos y una revisión preliminar de los antecedentes. 	
Bibliografía de la unidad		[2] Capítulo 3, [3] Capítulo 5, [4] Capítulo 6.	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
4	RA3, RA4, RA6	Mercados, precios y volatilidad	2 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
4.1. Mecanismos de transacción y comercialización de productos mineros. 4.2. Precios y sensibilidad de equilibrio en mercados de minerales.		El/la estudiante: <ol style="list-style-type: none"> 1. Aplica principales parámetros de transacción y comercialización para productos minerales de cobre como cátodos y concentrados, en ejemplos que se le presentan. 2. Determina las causas de variabilidad de corto y largo plazo en mercados de minerales, diferenciando según tipo de producto y de sus principales aplicaciones. 3. Interpreta los efectos de los mecanismos de mercado, considerando las distintas miradas de la sostenibilidad y su relación con los recursos minerales. 	
Bibliografía de la unidad		[2] Capítulo 4, [3] Capítulos 6,7, [4] Capítulo 7	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
5	RA3, RA4, RA5, RA6	Fallas de mercado de minerales	3 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
5.1. Tipos de bienes y externalidades. 5.2. Renta económica y minería 5.3. Estructuras de mercado: Monopolio, oligopolio y competencia perfecta. 5.4. Elementos básicos de teoría de juegos. 5.5. Modelos de agotamiento y de sostenibilidad intertemporal		El/la estudiante: <ol style="list-style-type: none"> 1. Discute las principales consecuencias que tienen el no cumplimiento de los supuestos de los mercados competitivos en la asignación eficiente de los minerales. 2. Interpreta el concepto de renta económica en el contexto minero y sus implicancias en las políticas mineras. 3. Analiza modelos simples de comportamiento estratégico y su impacto sobre la vulnerabilidad de los recursos minerales y ambientales. 4. Interpreta modelos sobre comportamiento dinámico para recursos agotables para contrastar las distintas miradas sobre sostenibilidad económica. 5. Elabora un informe escrito sobre un tema de economía de minerales, donde incluye los objetivos, los antecedentes y una discusión final. 	
Bibliografía de la unidad		[2] Capítulo 5-7, [4] Capítulos 11-13, [5] Capítulos 1, 2.	

E. Estrategias de enseñanza - aprendizaje:

El curso considera las siguientes estrategias:

- **Clases expositivas:** el o la académico (a) presenta y analiza los conceptos claves de cada sesión y los/las estudiantes trabajan de manera activa en los problemas, tareas y ejercicios que se le presentan.
- **Resolución de problemas:** en base a ejercicios básicos de economía de minerales, los y las estudiantes analizan ejemplos, usando teorías y modelos.
- **Lectura de textos de la especialidad:** los y las estudiantes como parte de su formación complementan sus aprendizajes con la lectura analítica de textos para aprender sobre tópicos de interés actual en el campo de Economía de Minerales.
- **Proyecto de investigación:** en grupos, los y las estudiantes analizan en profundidad tópicos de interés actual en el campo de Economía de Minerales.

F. Estrategias de evaluación:

El curso considera las siguientes instancias de evaluación:

Tipo de evaluación	Resultado de aprendizaje asociado a la evaluación
Controles	Evalúan el RA1, RA2, RA3, RA4, RA5.
Ejercicios breves.	Evalúan el RA1, RA2, RA3, RA4, RA6 (20%)
Exposición oral de los resultados del informe final.	Evalúa RA5 y RA6 (10%)
Reporte parcial de avance escrito.	Evalúa RA5 y RA6 (10%)
Examen	Evalúan el RA1, RA2, RA3 y RA4

**Al principio de cada semestre, el cuerpo académico informará sobre el tipo de evaluaciones, cantidad y ponderaciones correspondientes.*

G. Recursos bibliográficos:

Bibliografía obligatoria:

- [1] Varian, H. (2009). *Intermediate Microeconomics: A Modern Approach*. 8th Edition. W. W. Norton & Company.
- [2] Tilton, J & Guzmán, J. (2016). *Mineral Economics and Policy*. 1st ed. RFF Press.
- [3] Radetzki, M & Warrel, L (2021). *A Handbook of Primary Commodities in the Global Economy*. 3rd Edition. Cambridge University Press.
- [4] Maxwell, P. (2013). *Mineral Economics*. 2nd Edition. AusIMM.
- [5] Tadelis, S. (2013). *Game Theory: An Introduction*. 1st Edition. Princeton University Press.

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

Vigencia desde:	Primavera, 2022
Elaborado por:	Emilio Castillo
Validado por:	Validación de pares académicos: Antonio Cecchi, Freddy Rojas Validación general académicos del Departamento de Ingeniería Civil
Revisado por:	Área de Gestión Curricular