



FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y METALÚRGICA
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE INGENIERÍA METALÚRGICA
ESCUELA DE INGENIERÍA METALÚRGICA

SÍLABO POR COMPETENCIAS

MODALIDAD PRESENCIAL

CURSO : INGENIERIA ECONOMICA PARA METALURGICOS

DOCENTE : M. Ing. ELVIS JOEL SUAREZ RIVERA
CIP 263216

SEMESTRE 2026 – I

MODALIDAD PRESENCIAL
SÍLABO POR COMPETENCIAS
CURSO: INGENIERIA ECONOMICA PARA METALURGICOS

I. DATOS GENERALES

Línea de Carrera	Gestión y Economía de Procesos
Semestre Académico	2026-I
Código del Curso	403
Créditos	4
Horas Semanales	Hrs. Totales: 2 Teorías: 2
Ciclo	VI
Sección	A
Correo Institucional	elvisjoel2025@gmail.com
N.º de Celular	951635860

II. SUMILLA Y DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Sumilla

La asignatura pertenece al área de formación profesional especializada y es de carácter teórico-práctico. Tiene como propósito que el estudiante de Ingeniería Metalúrgica desarrolle capacidades para la evaluación financiera de proyectos minero-metalúrgicos, optimización de costos de producción mediante **Smart Mining** y selección de alternativas tecnológicas basadas en la eficiencia económica y **Economía Circular**. El contenido incluye el análisis del valor del dinero en el tiempo incorporando **Blockchain**, factores de interés, métodos de evaluación (VP, VA, TIR), análisis de riesgo con **Simulación Montecarlo** y relación beneficio/costo aplicado a la descarbonización industrial.

Descripción del curso El estudio del curso se realizará mediante el desarrollo de 4 unidades didácticas basadas en el currículo oficial:

- **Unidad Didáctica I:** Conceptualización de la Ingeniería Económica.
- **Unidad Didáctica II:** Los Factores Económicos y los Intereses.
- **Unidad Didáctica III:** El Análisis de Valor Presente Anual y la Tasa de Rendimiento.
- **Unidad Didáctica IV:** La Razón Beneficio/Costo y el TMAR en Atributos Múltiples.

III. CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA	NOMBRE DE LA UNIDAD DIDÁCTICA	SEMANAS
Aplica los fundamentos conceptuales de la ingeniería económica y el valor del dinero en el tiempo para estructurar modelos financieros aplicados al sector minero-metalúrgico, incorporando herramientas digitales y Blockchain.	Conceptualización de la Ingeniería Económica	1–4
Calcula y analiza factores de interés simple y compuesto, series uniformes y gradientes para la resolución de problemas de flujo de caja en proyectos extractivos.	Los Factores Económicos y los Intereses	5–8
Evalúa alternativas de inversión minero-metalúrgicas mediante los métodos VP, VA y TIR, integrando criterios de la Economía Circular y la optimización de costos con Smart Mining.	El Análisis de Valor Presente Anual y la Tasa de Rendimiento	9–12
Aplica la razón beneficio/costo, el TMAR con atributos múltiples y la Simulación Montecarlo para cuantificar el riesgo financiero y formular planes de descarbonización industrial.	La Razón Beneficio/Costo y el TMAR en Atributos Múltiples	13–16

IV. INDICADORES DE CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

N°	INDICADORES DE CAPACIDAD AL FINALIZAR EL CURSO
Dimensión 1: Conocimiento y Comprensión	
1	Explica los fundamentos conceptuales de la ingeniería económica y su rol en la toma de decisiones financieras en el sector minero-metalúrgico.
2	Analiza el impacto del valor del dinero en el tiempo y los factores de interés simple y compuesto en la evaluación de proyectos extractivos.
3	Identifica los tipos de costos de producción, estructuras de capital y fuentes de financiamiento aplicados a operaciones minero-metalúrgicas.
4	Reconoce las herramientas de la Economía Circular y el Smart Mining como ejes de optimización económica y sostenibilidad operativa.
Dimensión 2: Aplicación y Ejecución	
5	Calcula factores de interés, series uniformes, gradientes aritméticos y geométricos para modelar flujos de caja en proyectos mineros.
6	Aplica los métodos de Valor Presente (VP) y Valor Anual (VA) para comparar alternativas de inversión en equipos y procesos metalúrgicos.
7	Determina la Tasa Interna de Retorno (TIR) y la Tasa Mínima Atractiva de Retorno (TMAR) en proyectos de descarbonización industrial.
8	Emplea hojas de cálculo y software de simulación para estructurar modelos financieros con variables de riesgo e incertidumbre.
Dimensión 3: Análisis Crítico e Innovación	
9	Evalúa alternativas tecnológicas de inversión minero-metalúrgica incorporando criterios de eficiencia económica, ambiental y social.
10	Aplica la Simulación Montecarlo para cuantificar la incertidumbre y el riesgo financiero en proyectos mineros de gran escala.
11	Justifica la incorporación de tecnologías Blockchain en la trazabilidad de transacciones y registros financieros de la cadena productiva del oro.
12	Analiza críticamente la relación beneficio/costo en proyectos de remediación ambiental y cierre de minas bajo estándares internacionales.
Dimensión 4: Comunicación y Actitudes Profesionales	
13	Elabora y sustenta informes técnico-económicos de viabilidad de proyectos minero-metalúrgicos con rigor académico y profesional.
14	Aplica el TMAR con atributos múltiples para la selección de alternativas de inversión considerando variables cuantitativas y cualitativas.
15	Interpreta indicadores de rentabilidad y rentabilidad ajustada al riesgo para la toma de decisiones estratégicas en empresas mineras.
16	Establece planes de viabilidad económica para proyectos de Economía Circular, formulando estrategias de descarbonización sectorial.

V. DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

UNIDAD DIDÁCTICA I: CONCEPTUALIZACIÓN DE LA INGENIERÍA ECONÓMICA				
CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA: El estudiante comprende los fundamentos conceptuales de la ingeniería económica, el valor del dinero en el tiempo y las herramientas digitales emergentes (Blockchain, Smart Mining) para estructurar modelos financieros aplicados al sector minero-metalúrgico.				

SEM.	CONTENIDO Cognitivos	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL	INDICADORES DEL LOGRO DE LA CAPACIDAD
1	Introducción a la Ingeniería Económica: Rol en el sector minero-metalúrgico y Mercado Global de Metales.	Elabora mapas conceptuales de la cadena de valor económico del sector minero.	Muestra interés por comprender la dimensión económica de la ingeniería metalúrgica.	Explica el rol de la ingeniería económica en la toma de decisiones del sector extractivo.
2	Valor del Dinero en el Tiempo: Conceptos de interés, capital e inflación. Flujos de caja en proyectos mineros.	Construye diagramas de flujo de caja para inversiones minero-metalúrgicas.	Valora la precisión matemática en la estructuración de flujos financieros.	Diferencia correctamente el valor presente y futuro del dinero en contextos inflacionarios.
3	Conceptos de Equivalencia Económica. Tasas de interés nominal, efectiva y continua.	Resuelve ejercicios de conversión entre tasas de interés bajo distintas frecuencias de capitalización.	Demuestra rigurosidad en el cálculo financiero y respeto por las convenciones técnicas.	Aplica los conceptos de equivalencia para comparar alternativas financieras con distintas tasas.
4	Smart Mining y Economía Circular: Introducción a Blockchain para trazabilidad financiera. Caso real: Operaciones en Perú.	Analiza casos de uso de Blockchain en la cadena de suministro minera y propone modelos de aplicación.	Demuestra apertura hacia la innovación tecnológica en la gestión económica minera.	Identifica aplicaciones concretas de Blockchain y Economía Circular en operaciones minero-metalúrgicas.

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA I

Evidencia de conocimiento	Evidencia de producto	Evidencia de desempeño
Examen escrito teórico-práctico sobre fundamentos de ingeniería económica y valor del dinero en el tiempo.	Mapa conceptual de la cadena de valor económico del sector minero. Diagrama de flujo de caja de un proyecto real.	Participación activa en debates. Resolución de casos de equivalencia económica. Exposición oral sobre Blockchain minero.

UNIDAD DIDÁCTICA II: LOS FACTORES ECONÓMICOS Y LOS INTERESES

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA: El estudiante calcula y aplica los factores de interés (pago único, series uniformes y gradientes) para modelar flujos de caja en proyectos extractivos y resolver problemas de viabilidad financiera con tasas de interés variable.

SEM.	CONTENIDO Cognitivos	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL	INDICADORES DEL LOGRO DE LA CAPACIDAD
5	Factores de Pago Único: Factor VP/VF (P/F, F/P). Resolución de problemas con tasas compuestas.	Resuelve series de problemas financieros usando tablas de factores y hojas de cálculo.	Muestra disciplina y método en la resolución sistemática de problemas económicos.	Calcula correctamente el valor presente y futuro con factores de pago único.
6	Series Uniformes: Factores A/P, P/A, A/F, F/A. Anualidades ordinarias y anticipadas en operaciones mineras.	Estructura modelos de anualidad para la adquisición de equipos metalúrgicos.	Valora la aplicación práctica de las series uniformes en decisiones de compra de maquinaria.	Aplica series uniformes para cuantificar flujos de caja periódicos en proyectos extractivos.
7	Gradientes Aritméticos y Geométricos: Modelamiento de costos e ingresos crecientes en minería.	Modela series de costos de producción con gradientes aritméticos y geométricos en hoja de cálculo.	Trabaja de forma colaborativa en la construcción de modelos financieros grupales.	Construye modelos de flujo de caja con gradientes para proyectos de larga duración.
8	Tasas de Interés Variables y Capitalizaciones Continuas. Caso real: Análisis financiero de Mina Las Bambas.	Analiza el impacto de variaciones en tasas de interés sobre la viabilidad de un proyecto minero.	Muestra pensamiento crítico ante la variabilidad del entorno financiero internacional.	Evalúa el efecto de tasas variables sobre la rentabilidad de un proyecto minero real.

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA II

Evidencia de conocimiento	Evidencia de producto	Evidencia de desempeño
Examen teórico-práctico sobre factores de interés, series uniformes y gradientes aplicados a proyectos mineros.	Informe técnico de modelamiento de flujos de caja con series uniformes y gradientes en hoja de cálculo.	Resolución de problemas en clase. Exposición oral del caso real de Mina Las Bambas.

UNIDAD DIDÁCTICA III: EL ANÁLISIS DE VALOR PRESENTE ANUAL Y LA TASA DE RENDIMIENTO

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA: El estudiante evalúa alternativas de inversión minero-metalúrgica mediante los métodos de Valor Presente (VP), Valor Anual (VA) y Tasa Interna de Retorno (TIR), aplicando análisis de sensibilidad e integrando criterios de optimización con Smart Mining.

SEM.	CONTENIDO Cognitivos	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL	INDICADORES DEL LOGRO DE LA CAPACIDAD
9	Valor Presente Neto (VP): Criterios de decisión y comparación de alternativas de igual y diferente vida útil.	Calcula el VPN de alternativas de inversión en equipos de flotación y lixiviación.	Muestra rigor analítico en la selección de la alternativa de mayor valor económico.	Aplica el método VP para seleccionar la mejor alternativa de inversión metalúrgica.
10	Valor Anual Equivalente (VA): Costo Anual Uniforme Equivalente (CAUE) y análisis de vida útil óptima.	Determina el CAUE de equipos mineros e identifica el periodo óptimo de reemplazo.	Valora la eficiencia económica como criterio técnico en la gestión de activos industriales.	Calcula el VA para decidir el momento óptimo de reemplazo de maquinaria metalúrgica.
11	Tasa Interna de Retorno (TIR): Cálculo, TIR Modificada (TIRM) y análisis incremental entre alternativas.	Calcula la TIR y TIRM de proyectos de expansión minera y los compara con la TMAR.	Demuestra pensamiento analítico para interpretar la viabilidad financiera de un proyecto.	Determina la TIR de un proyecto minero e interpreta su aceptación o rechazo.
12	Análisis de Sensibilidad y Optimización de Costos con Smart Mining. Identificación de variables críticas.	Elabora análisis de sensibilidad unidimensional y multidimensional en proyectos metalúrgicos.	Demuestra actitud proactiva en la identificación de riesgos económicos del proyecto.	Realiza análisis de sensibilidad para determinar variables críticas de un proyecto minero.

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA III

Evidencia de conocimiento	Evidencia de producto	Evidencia de desempeño
Examen parcial de métodos VP, VA y TIR aplicados a proyectos minero-metalúrgicos.	Informe técnico de evaluación de alternativas de inversión con análisis de sensibilidad.	Habilidad para seleccionar la alternativa óptima mediante argumentación técnica y exposición oral.

UNIDAD DIDÁCTICA IV: LA RAZÓN BENEFICIO/COSTO Y EL TMAR EN ATRIBUTOS MÚLTIPLES

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA: El estudiante integra los métodos B/C, TMAR con atributos múltiples y Simulación Montecarlo para cuantificar el riesgo financiero, fundamentar decisiones de inversión complejas y elaborar propuestas de descarbonización industrial con criterio económico y socioambiental.

SEM.	CONTENIDO Cognitivos	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL	INDICADORES DEL LOGRO DE LA CAPACIDAD
13	Razón Beneficio/Costo (B/C): Metodología, análisis incremental y aplicación a proyectos públicos y privados mineros.	Calcula la relación B/C de un proyecto de remediación ambiental minera.	Asume una ética de responsabilidad social y ambiental en la evaluación de proyectos.	Aplica el análisis B/C para fundamentar decisiones de inversión en proyectos ambientales mineros.
14	TMAR con Atributos Múltiples: Criterios cuantitativos y cualitativos para la selección de inversiones complejas.	Construye una matriz de decisión multicriterio para la selección de tecnologías de procesamiento.	Valora la objetividad y la equidad en la ponderación de criterios técnicos y ambientales.	Aplica el TMAR con atributos múltiples para seleccionar entre alternativas tecnológicas complejas.
15	Análisis de Riesgo con Simulación Montecarlo: Variables estocásticas, distribuciones de probabilidad e interpretación.	Ejecuta una simulación Montecarlo en software para evaluar el riesgo financiero de un proyecto minero.	Muestra actitud científica en la cuantificación de la incertidumbre económica.	Interpreta resultados de una simulación Montecarlo y propone medidas de mitigación de riesgo.
16	Relación B/C aplicada a la Descarbonización Industrial. Cierre económico y evaluación final de proyectos metalúrgicos.	Elabora el informe final de evaluación económica de un proyecto de descarbonización en el sector minero.	Demuestra ética socioambiental y compromiso con la sostenibilidad del sector extractivo peruano.	Formula un plan de viabilidad económica para un proyecto de descarbonización industrial con rigor técnico.

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA IV

Evidencia de conocimiento	Evidencia de producto	Evidencia de desempeño
Prueba escrita final sobre B/C, TMAR multicriterio, Simulación Montecarlo y descarbonización industrial.	Proyecto final de evaluación económica integral de un proyecto minero-metalúrgico con análisis de riesgo.	Capacidad para sustentar públicamente la viabilidad económica y ambiental de un proyecto de descarbonización.

VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS

6.1 Materiales Educativos – Teoría:

- Diapositivas y presentaciones multimedia con casos aplicados al sector minero-metalúrgico peruano.
- Textos guía y guías de lectura especializadas en ingeniería económica.
- Casos de estudio: reportes técnico-financieros de operaciones reales (Antamina, Cerro Verde, Las Bambas).

6.2 Materiales Educativos Digitales:

- Plataforma virtual institucional para evaluaciones y entrega de trabajos.
- Software de simulación financiera y hojas de cálculo (Excel, @Risk, Crystal Ball).
- Videos didácticos sobre evaluación de proyectos mineros y Simulación Montecarlo.
- Bibliotecas digitales y bases de datos académicas (Scopus, ScienceDirect).

6.3 Otros Recursos Didácticos:

- Pizarra, plumones y equipos multimedia para exposiciones interactivas.
- Modelos de diagramas de flujo de caja impresos para práctica en aula.
- Herramientas de comunicación sincrónica y asincrónica (campus virtual, foros).

VII. EVALUACIÓN

7.1 Evidencias de Conocimiento

La evaluación se realizará a través de pruebas escritas y orales orientadas al análisis y autoevaluación. Se mide la competencia a nivel interpretativo, argumentativo y propositivo: identificación (describir, ejemplificar, relacionar, reconocer, explicar), argumentación (afirmación, refutaciones y conclusiones) y proposición (estrategias, hipótesis, respuesta a situaciones). La autoevaluación permite que el estudiante reconozca sus debilidades y fortalezas para la mejora continua.

EVIDENCIA DE CONOCIMIENTO	PORCENTAJE	PONDERACIÓN	INSTRUMENTOS
UNIDAD I	5%	0.05	Evaluación escrita de 50 preguntas en plataforma virtual sobre fundamentos de Ingeniería Económica.
UNIDAD II	7%	0.07	Evaluación escrita de 50 preguntas en plataforma sobre factores de interés y series de pago.
UNIDAD III	8%	0.08	Evaluación escrita de 50 preguntas sobre métodos VP, VA

			y TIR en proyectos minero-metalúrgicos.
UNIDAD IV	10%	0.10	Evaluación escrita de 50 preguntas sobre B/C, TMAR y Simulación Montecarlo. Incluye mínimo 2 videos.
Total Evidencia de Conocimiento		30%	0.30

7.2 Evidencia de Desempeño

Esta evidencia integra recursos cognitivos, procedimentales y afectivos en un saber hacer reflexivo: el estudiante verbaliza lo que hace, fundamenta teóricamente su práctica y evidencia pensamiento estratégico en situaciones impredecibles. Se evalúa la participación asertiva, la asistencia y la aplicación de procedimientos técnicos en el desarrollo de las clases.

EVIDENCIA DEL DESEMPEÑO	PORCENTAJE	PONDERACIÓN	INSTRUMENTOS
1. Presentación oportuna del trabajo.	5%	0.05	Rúbrica de responsabilidad y puntualidad.
2. Formulación de procedimientos para el planteamiento de soluciones financieras.	15%	0.15	Lista de cotejo de avances de proyectos formativos.
3. Discriminación de alternativas y propuesta de solución óptima.	15%	0.15	Rúbrica de análisis y toma de decisiones.
Total Evidencia del Desempeño		35%	0.35

7.3 Evidencia de Producto

Implica la entrega oportuna de trabajos parciales y el proyecto final de evaluación económica integral. Se considera el campo de acción y los requerimientos del contexto de aplicación. El 30% de inasistencias inhabilita el derecho a la evaluación. El promedio final (PF) se calcula como el promedio simple de los promedios ponderados de cada módulo:

VARIABLE	PONDERACIONES	UNIDADES DIDÁCTICAS DENOMINADAS MÓDULOS
Evaluación de Conocimiento	30%	El ciclo académico comprende 4 módulos
Evaluación de Producto	35%	
Evaluación de Desempeño	35%	

Siendo el promedio final (PF), el promedio simple de los promedios ponderados de cada módulo (PM1, PM2, PM3, PM4); calculado de la siguiente manera:

$$PF = (PM1 + PM2 + PM3 + PM4) / 4$$

VIII. CRONOGRAMA ACADÉMICO 2026-I

MÓDULO	SEMANAS	FECHAS	UNIDAD DIDÁCTICA
I	1–4	31/03 – 21/04	Unidad Didáctica I: Conceptualización de la Ingeniería Económica
II	5–8	28/04 – 19/05	Unidad Didáctica II: Los Factores Económicos y los Intereses
III	9–12	26/05 – 16/06	Unidad Didáctica III: El Análisis de Valor Presente Anual y la Tasa de Rendimiento
IV	13–16	23/06 – 14/07	Unidad Didáctica IV: La Razón Beneficio/Costo y el TMAR en Atributos Múltiples

IX. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIA WEB

Unidad Didáctica I: Conceptualización de la Ingeniería Económica

- BLANK, L. & TARQUIN, A. 2012. Ingeniería Económica. 7ma Edición. McGraw-Hill, México.
- PARK, C. S. 2016. Fundamentals of Engineering Economics. 3ra Edición. Pearson Education.
- NAKASONE, G. 2005. Análisis Financiero para la Toma de Decisiones. Ed. PUCP, Lima, Perú.

Unidad Didáctica II: Los Factores Económicos y los Intereses

- NEWNAN, D., ESCHENBACH, T. & LAVELLE, J. 2014. Engineering Economic Analysis. Oxford University Press.
- BACA URBINA, G. 2016. Evaluación de Proyectos. 8va Edición. McGraw-Hill, México.
- MIDEPLAN – PERÚ. 2015. Guía Metodológica para Evaluación de Proyectos de Inversión Pública. Lima.

Unidad Didáctica III: El Análisis de Valor Presente Anual y la Tasa de Rendimiento

- SULLIVAN, W., WICKS, E. & KOELLING, C. 2012. Engineering Economy. 15ta Edición. Pearson.
- SAPAG CHAIN, N. 2011. Proyectos de Inversión: Formulación y Evaluación. 2da Edición. Pearson.
- WORLD BANK. 2022. Mining Sector Financial Evaluation Guidelines. Washington D.C.

Unidad Didáctica IV: La Razón Beneficio/Costo y el TMAR en Atributos Múltiples

- VOSE, D. 2008. Risk Analysis: A Quantitative Guide. 3ra Edición. John Wiley & Sons, UK.
- MINAM – PERÚ. 2021. Plan Nacional de Descarbonización y Economía Circular. Lima, Perú.
- MCHUGH, M. & RAMIREZ, R. 2020. Blockchain Applications in Mining Finance and Supply Chain. Elsevier

Referencias Web

- Ministerio de Energía y Minas del Perú: <http://www.minem.gob.pe>
- Banco Central de Reserva del Perú (BCRP): <https://www.bcrp.gob.pe>
- Society for Mining, Metallurgy & Exploration (SME): <https://www.smenet.org>
- World Bank – Mining: <https://www.worldbank.org/en/topic/extractiveindustries>
- Investopedia – Engineering Economics: <https://www.investopedia.com>

Huacho, Abril del 2026

M. Ing. ELVIS JOEL SUAREZ RIVERA

CIP 263216

Docente del Curso