



Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales
Departamento: Minería
Area: Minería

(Programa del año 2025)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
FUNDAMENTOS DE LABOREO	ING.EN MINAS	OCD- 3-11/ 23	2025	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
PONCE, NESTOR HUGO	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
BRAUER, DIEGO ANDRES	Auxiliar de Práctico	A.1ra Simp	10 Hs
CEBALLOS, NICOLAS SANTIAGO	Auxiliar de Práctico	A.2da Simp	10 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
6 Hs	3 Hs	3 Hs	0 Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
A - Teoría con prácticas de aula y campo	2° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
04/08/2025	14/11/2025	15	90

IV - Fundamentación

Una de las principales actividades del Ingeniero de Minas explicitadas en el alcance del título es la explotación de minas. Para poder llevar a cabo esta actividad deberá conocer y saber cómo se realizan las labores mineras tanto en las explotaciones de minas a cielo abierto como en las subterráneas, como también los métodos más comunes de explotación de ambos tipos de minas. Vinculado a las actividades mencionadas deberá conocer las operaciones unitarias que en ellas se llevan a cabo.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Objetivo general
 Comprender las etapas que conforman la actividad minera, los distintos métodos de explotación de minas y canteras, los criterios técnicos y económicos para su selección, así como los equipos de carga y transporte empleados, incluyendo los aspectos clave para su adecuada elección.

Ejes transversales, su abordaje y evaluación
 EJE N°1: Diseño, cálculo, evaluación, gerenciamiento y planificación de las etapas de exploración, explotación, procesamiento de minerales y derivados, voladura y movimiento de rocas en operaciones mineras y civiles.

Nivel: Medio
 Abordaje: Para abordar estos contenidos a nivel medio, la cátedra se basa sobre la estructura pedagógica que combina teoría,

práctica aplicada, y sobre todo estudio de casos reales y desarrollo de habilidades blandas, con actividades que fomenten el trabajo en equipo, toma de decisiones, liderazgo en el aula, y también simulación de roles como jefe de mina, planificador, etc.

La cátedra se organiza en forma clara y efectiva alineando competencias esperadas, como el objetivo general de la misma, profundizar los conocimientos de laboreo, integrando herramientas de análisis, planificación y gestión para un desempeño técnico y autónomo en contextos reales.

Evaluación: Se realizarán evaluaciones integradoras que aborden diversos aspectos, incluyendo un proyecto final basado en el diseño de un plan de laboreo para un yacimiento simulado. Además, se aplicarán evaluaciones parciales escritas y se desarrollarán presentaciones con debates sobre casos reales o controversias mineras, adaptadas a distintos tipos de proyectos. EJE N°6: Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería en minas.

Nivel: Medio

Abordaje: Los estudiantes aplican los conocimientos previos para resolver problemáticas mineras más complejas desde una mirada integral. El enfoque combina el análisis multidisciplinario con el diseño de soluciones técnicas innovadoras y sostenibles. Se promueve la evaluación de la viabilidad técnica, económica y ambiental de las propuestas, el trabajo colaborativo en equipos y el desarrollo de habilidades de comunicación técnica. El abordaje apunta a fortalecer el pensamiento crítico, la toma de decisiones fundamentadas y la mejora continua en contextos reales de la ingeniería en minas.

Evaluación: Se evaluarán las competencias como, análisis multidisciplinario, diseño de soluciones innovadoras, evaluación de la viabilidad técnica, económica y ambiental, pensamiento crítico, capacidad de mejora continua, integración de aprendizajes, colaboración, liderazgo, responsabilidad compartida y comunicación técnica efectiva, incluyendo la argumentación y el uso adecuado del vocabulario específico.

La evaluación se realizará a partir de la resolución, en equipos, de un problema real o simulado vinculado al laboreo minero, el cual deberán abordar de manera integral aplicando los conocimientos adquiridos.

EJE N°8: Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de ingeniería en minas.

Nivel: Medio

Abordaje: En esta etapa, la cátedra promueve que los estudiantes integren y apliquen los conocimientos adquiridos previamente para la gestión avanzada de proyectos mineros, con énfasis en la planificación, el control operativo y la resolución de problemas técnicos. El enfoque didáctico se orienta al desarrollo de habilidades clave como: La elaboración de planes de trabajo detallados, con cronogramas estructurados, utilizando los recursos disponibles en la cátedra, la administración eficiente de recursos humanos, técnicos y financieros, especialmente en el marco de las salidas de campo, la supervisión de tareas operativas, asegurando estándares de calidad, condiciones de seguridad y cumplimiento de objetivos, la identificación y gestión de riesgos, incorporando medidas correctivas de manera oportuna, y la promoción de una comunicación técnica efectiva con los equipos de trabajo y otros actores involucrados.

Este abordaje fortalece la capacidad de los estudiantes para enfrentar desafíos reales del laboreo minero con una mirada estratégica, organizada y profesional.

Evaluación: La evaluación se centra en competencias clave como la planificación de trabajos, la gestión eficiente de recursos, la supervisión operativa, la gestión de riesgos y la comunicación técnica. Este enfoque busca consolidar en los estudiantes una actitud estratégica y profesional para enfrentar situaciones reales del laboreo minero.

VI - Contenidos

Contenidos Mínimos: La actividad minera y su importancia. Etapas de la minería. Labores fundamentales del desarrollo minero a cielo abierto y subterráneo. Los métodos de explotación de minas y canteras. Explotación de rocas ornamentales y de aplicación industrial.

Tema 1

Concepto de tecnología minera o Laboreo de Minas. Definición, objeto y características fundamentales de la tecnología minera. Los procesos mineros. Desarrollo actual. Definiciones, mineral, estéril, ley, ley Media, ley de Corte (cut-off). Clasificación de los Minerales. Concepto de beneficio Yacimiento, tipos de Yacimientos. Generalidades. Etapas de un yacimiento: prospección, exploración, preparación y producción.

Tema 2

Introducción. Características de la roca. Perforabilidad. Mecánica de penetración en la roca. Factores que influyen en el rendimiento de la perforación. Propiedades en relación con la energía necesaria. Perforación. Clasificación. Perforación a percusión, energía y potencia de percusión. Empuje. Rotación. Barrido. Evacuación de los detritus. Accionamiento neumático e hidráulico. Perforación a rotopercusión con martillo en cabeza. Perforación a rotopercusión con martillo de fondo, presión de aire, caudal. Perforación rotativa en rocas blandas y duras. Otras técnicas de perforación. Selección del método de

perforación y del tipo de perforadora a utilizar según el trabajo a realizar.

Tema 3

Objeto del Laboreo de Minas. Tipos de criaderos y clasificación según posibilidades de acceso. Minería a Cielo Abierto. Minería Subterránea. Minería Mixta. Acceso y explotación por Sondeos. Aplicación a la explotación de yacimientos salinos. Minería Química o por lixiviación.

Tema 4

La Minería a Cielo Abierto. Clasificación. La minería a Cielo Abierto y las diferencias con la minería subterránea. Explotaciones Profundas (open pits) Relación de destape, límite económico. Parámetros geométricos de una explotación profunda (open pit), rampa, pista, banco, berma. Los distintos tipos de taludes. Minería de cantera de roca de aplicación industrial y rocas ornamentales

Tema 5

Labores mineras subterráneas más comunes. Galerías, ciclo básico de ejecución, usos. Chimeneas, métodos de ejecución, usos. Piques, métodos de profundización, usos.

Tema 6

Modos de acceso a un yacimiento para proceder a su explotación por métodos subterráneos. Clasificación de las labores subterráneas según su finalidad: desarrollo, preparación. Etapas: desarrollo, preparación, explotación.

Tema 7

Explotaciones por Hundimiento. Hundimiento de bloques (Block caving). Hundimiento por subniveles. (Sublevel caving). Frentes Largos. (Longwall mining). Introducción. Preparación de la unidad de explotación. Operaciones unitarias La Minería subterránea. Generalidades. Los métodos de explotación subterráneos. Introducción. Parámetros básicos para la clasificación. Clasificación.

Tema 8

Explotaciones con Sostenimiento Natural. Cámaras y Pilares (Room and pillar). Cámaras vacías (Open stoping). Variante Cámaras vacías con barrenos de gran diámetro, voladura convencional. (Blast hole). Variante con barrenos de gran diámetro con voladuras en Cráter (V.C.R.). Cámaras almacén. (Shrinkage Stopes). Introducción. Preparación de la unidad de explotación. Operaciones unitarias.

Tema 9

Explotaciones con Sostenimiento Artificial. Corte y Relleno ascendente. (Cut and Fill stopes). Corte y Relleno descendente (Undercut and fill stopes). Explotaciones entibadas. (Timber supported stopes). Entibación cuadrada (Square Set). introducción. Preparación de la unidad de explotación. Operaciones unitarias.

Tema 10

Explotaciones por Hundimiento. Hundimiento de bloques (Block caving). Hundimiento por subniveles. (Sublevel caving). Frentes Largos. (Longwall mining). Introducción. Preparación de la unidad de explotación. Operaciones unitarias

VII - Plan de Trabajos Prácticos

TP 1: Seleccionar perforadora y tren de perforación.

TP 2: Seleccionar el método de Explotación a Cielo Abierto.

TP 3: Seleccionar el método de Explotación Subterránea

TP 4: Seleccionar el método de Explotación de cantera y mina de roca de aplicación y ornamentales

VIII - Regimen de Aprobación

Para obtener la condición de regular, los estudiantes deberán:

Aprobar la totalidad de los trabajos prácticos de aula - Presentar la carpeta de Actividades Prácticas.

Para aprobar la asignatura los estudiantes deberán rendir examen de acuerdo a la reglamentación vigente.

Los estudiantes libres que deseen aprobar el curso deberán rendir por escrito un examen que contiene ejercicios y preguntas de las prácticas de aula. Una vez aprobado este examen, pasará a la evaluación en teoría, la que consistirá en el desarrollo de todos los temas que el Jurado solicite. La nota del examen será la obtenida de promediar las notas de los exámenes aprobados, escritos y orales.

IX - Bibliografía Básica

[1] Apuntes de la cátedra.

[2] Manual de Perforación y Voladura de roca – Instituto tecnológico GeoMinero de España Diseño de Explotaciones e

Infraestructuras Mineras Subterráneas – Universidad Politécnica de Madrid, Escuela técnica Superior de Ingenieros de Minas.
[3] Diseño de Explotación de Canteras - Universidad Politécnica de Madrid, Escuela técnica Superior de Ingenieros de Minas. J.H. Herbert. Métodos de Minería a Cielo Abierto, J.H. Herbert

X - Bibliografía Complementaria

[1] Apuntes de la cátedra

XI - Resumen de Objetivos

Clasificación de equipos de perforación, conocer las labores mineras, los métodos de explotación de minas y canteras, y métodos de minería subterráneas.

XII - Resumen del Programa

Tema 1: Concepto de tecnología minera o Laboreo de Minas.

Tema 2: Equipos de perforación (clasificación).

Tema 3: Objeto del Laboreo de Minas

Tema 4: La minería a cielo abierto

Tema 5: Labores mineras subterránea

Tema 6: Modos de acceso a un yacimiento para proceder a su explotación

Tema 7: La Minería subterránea.

Tema 8: Explotaciones con Sostenimiento Natural

Tema 9: Explotaciones con Sostenimiento Artificial

Tema 10: Explotaciones por Hundimiento

XIII - Imprevistos

Se irán resolviendo en la medida que se presenten.

XIV - Otros