



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

(Programa del año 2023)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
EXCAVACION DE TUNELES	T.UNIV.EXP.MIN.	14/13	2023	1° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
FARA, RAUL MARCELO	Prof. Responsable	P.Adj Semi	20 Hs
BALLADORE, FEDERICO JOSE	Prof. Co-Responsable	P.Adj Simp	10 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
4 Hs	Hs	Hs	Hs	4 Hs

Tipificación	Periodo
A - Teoría con prácticas de aula y campo	1° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
13/03/2023	23/06/2023	15	60

IV - Fundamentación

Como auxiliar del Ingeniero, el Técnico en Explotación Minera debe conocer y poder dirigir el grupo de trabajo en la utilización de métodos tradicionales y de elevada mecanización necesarios para la construcción de cavernas y túneles mineros u otro uso .

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Conocer y comprender:

- Las diferentes etapas en la construcción de túneles y cavernas
- Los métodos de construcción de túneles según el terreno.
- El ciclo de trabajo de túneles a sección completa y por fases.
- Los tipos de fortificación. Equipamiento.
- Las etapas de excavación, estabilización, equipos especiales.
- Las diferentes metodologías de excavación de piques, su fortificación, ciclos de trabajo. Equipos especiales.

VI - Contenidos

1: INTRODUCCIÓN A LOS MÉTODOS DE EXCAVACIÓN DE TÚNELES.
 Definición de túneles. Clasificación por su uso, forma, y dimensión de la sección. Metodología general de construcción. Clasificación de la rocas para la construcción de túneles. Métodos antiguos de excavación. Métodos manuales.

2: MÉTODOS TRADICIONALES
 Excavación de túneles a sección completa y por fases, utilizando explosivos. Estudios previos. Túneles de pequeña, mediana

y gran sección. Equipamientos de perforación, carga y transporte. Diagrama de perforación y voladura. Método de avance discontinuo. Máquinas de perforación, carga y transporte. Tipos de sostenimiento. Ventilación de túneles

3: CONSTRUCCIÓN DE TÚNELES

Comparación entre los distintos métodos Europeos. Inglés, Belga, Austriaco y Alemán. Definición de las principales características y aplicaciones de cada uno de ellos. Metodología de excavación, secuencias operativas y sostenimiento. Sostenimiento y fortificación

4: EXCAVACIÓN DE TÚNELES CON TOPOS (TBM)

Máquinas Tuneladoras, descripción, principios de excavación, variantes. Funcionamiento y equipamiento. Selección de discos. Microtuneladoras, campo de aplicación.

5: TUNELERAS ROZADORAS

Tuneladoras rozadoras: tipos, campo de aplicación. Selección de picas según el terreno. Principio de funcionamiento. Combinación con Jet de agua. Equipos complementarios.

6: EXCAVACIÓN DE CAVERNAS

Cavernas, obras de acceso. Secuencia de excavación. Túnel piloto y obras complementarias. Sostenimiento

7: EXCAVACIÓN DE PIQUES

Piques: elección de la forma y tamaño de la sección. Excavación descendente y ascendente. Excavación a sección completa y por etapas. Sistemas de excavación semimecanizada y mecanizada. Ciclos de trabajo. Métodos especiales.

8: SOPORTE ACTIVO

Análisis de las características más importantes de un sistema de soporte activo, aspectos operacionales. Métodos para determinar la capacidad de soporte, características más relevantes a ser consideradas en la elección de un sistema de soporte activo.

Teorías de diseño más comúnmente empleadas

9: TÚNELES EN SUELOS (Excavación en terrenos Blandos)

Generalidades. Comportamiento de los túneles en suelo. Tipos y causas de la presión de tierras en túneles.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

Práctico N°1: Diseño, y programación de un túnel de desarrollo minero.

Definición del diseño de acuerdo al uso, tipo de roca, y emplazamiento. Programa de ejecución, metodología aplicada, elección de maquinaria, personal.

Práctico N° 2: Diseño y Programación de un Túnel Carretero.

Definición del diseño, análisis de las principales variables geomecánicas. Propuesta de distintas alternativas de excavación y metodologías. Elección del método, diseño definitivo, maquinaria, personal.

Práctico N° 3: Diagrama de perforación y voladura en túneles, cuele de barrenos paralelos (cuatro secciones)

Práctico N° 4: Clasificación de macizos rocosos, tiempo y distancia de autoaporte, recomendaciones de sostenimiento

VIII - Regimen de Aprobación

Para la regularidad de la materia: La realización y aprobación de la totalidad de los prácticos. La aprobación de tres exámenes parciales-

Para la aprobación de la materia: Examen final (El mismo constará de un ejercicio práctico y conocimientos teóricos). A programa abierto. El mismo podrá ser en forma oral o escrita

IX - Bibliografía Básica

[1] -Galabru, P: Excavación de Túneles y Fundaciones. Ed. Limusa

[2] -Megaw, R. Túneles. Tomos I y II.

[3] -López G. Excavación de Túneles.

[4] -Apuntes elaborados por la cátedra

X - Bibliografía Complementaria

[1] -López Gimeno; Manual para la excavación de túneles y excavaciones subterráneas. ITME.

[2] -L. Cuadra. Curso de Laboreo de Minas.

[3] -Cornejo Álvarez. Excavación Mecánica de Túneles

XI - Resumen de Objetivos

Analizar el macizo rocoso utilizando la geología estructural para definir el método de avance.-
Elegir los parámetros de sostenimientos, elaborar el ciclo de trabajo en función del tiempo de autosostenimiento

XII - Resumen del Programa

1: INTRODUCCIÓN A LOS MÉTODOS DE EXCAVACIÓN DE TÚNELES.
2: MÉTODOS TRADICIONALES
3: CONSTRUCCIÓN DE TUNELES
4: EXCAVACIÓN DE TÚNELES CON TOPOS (TBM)
5: ROZADORAS
6: EXCAVACIÓN DE CAVERNAS
7: EXCAVACIÓN DE PIQUES
8: SOPORTE ACTIVO
9: TÚNELES EN SUELOS (Excavación en terrenos Blandos)

XIII - Imprevistos

Se irán resolviendo en la medida que se vayan presentando, en caso de producirse por fuerza mayor retraso en el dictado de clases , estas serán recuperadas previo acuerdo con los alumnos para no impedir el normal desarrollo de otros cursos.

XIV - Otros