Ministerio de Cultura y Educación **(Programa del año 2018)**
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales
Departamento: Mineria
Area: Mineria

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
EXCAVACION DE TUNELES	T.UNIV.EXP.MIN.	14/13	2018	1° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
FARA, RAUL MARCELO	Prof. Responsable	P.Adj Semi	20 Hs
ARREDONDO, FAUSTINO EDUARDO	Prof. Co-Responsable	P.Adj Simp	10 Hs
ZAMUDIO, CARLOS RAMIRO	Auxiliar de Práctico	A.1ra 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 - Teoria con prácticas de aula y campo	1º Cuatrimestre

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
12/03/2018	23/06/2018	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 o cavernas
-Métodos de construcción de túneles según el terreno.
-Túnel a sección completa y por fases. Ciclos de trabajo.
-Fortificación. Equipamiento. Cavernas. Tipos, etapas de excavación, estabilización, equipos especiales.
-Piques, tipos métodos de excavación, 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. Estudio previo del trazado: cartografía, fotogrametría geología perforación, geofísica, etc. 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. Cálculo del ciclo de avance y costo final. Ventilación de túneles

3: CONSTRUCCIÓN DE TUNELES

Comparación entre los distinto 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 Tuneleras, descripción, principios de excavación, variantes. Funcionamiento y equipamiento. Selección de discos. Microtuneleras, campo de aplicación.

5: TUNELERAS ROZADORAS

Tuneleras 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. Diseño, planificación y organización de la secuencia de excavación. Túnel piloto y obras complementarias. Sostenimiento y monitoreo de estabilidad.

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 mas 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 mas comúnmente empleadas

9: TUNELES EN SUELOS (Excavación en terrenos Blandos)

Generalidades. Ideas generales sobre el comportamiento de los túneles en suelo. Tipos y causas de la presión de tierras en túneles.

Ideas sobre el planteamiento teórico de la valuación de presiones sobre ademes y revestimientos en túneles. Análisis elásticos. Análisis plásticos y elasto plásticos. Análisis plásticos en materiales cohesivos. Análisis plásticos en materiales con cohesión y fricción. Otros Análisis.

Métodos empíricos para el cálculo de presiones en ademes y revestimientos.

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 Nº 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 Nº 3: Diagrama de perforación y voladura en túneles, cuele de barrenos paralelos (cuatro secciones)

Práctico Nº 4: Clasificación de macizos rocosos, tiempo y distancia de autosoporte, recomendaciones de sostenimiento

VIII - Regimen de Aprobación

Condiciones para la regularización:

80% de asistencia a clases.

100% de prácticos de gabinete aprobados.

Asistencia al 100% de las salidas a campo.

Examen final para alumnos regulares:

· Condiciones y forma de Evaluación

Final oral con Programa abierto de Examen

Examen final para alumnos libres:

· Condiciones y forma de Evaluación

Final práctico escrito sobre programa abierto. Aprobado y posteriormente Final oral con programa abierto

IX - Bibliografía Básica

[1] Galabru, P: Excavación de Túneles y Fundaciones. Ed. Limusa
[2] Megaw, R. Tùneles. Tomos I y II.
[3] Birou Gemal, Ademe de Minas, Ed. EMECE.
[4] López G. Excavación de Tùneles.
[5] Apuntes elaborados por la cátedra

X - Bibliografia Complementaria

[1] López Gimeno; Manual para la excavación de tùneles y excavaciones subterráneas. ITME.
[2] L. Cuadra. Curso de Laboreo de Minas.
[3] Stagg-Zienkiewics. Mecánica de roca en la ingeniería práctica.
[4] 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: TUNELERAS 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