



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 |
|-------------------------------|-----------------------|---------------|------|-----------------|
| MECÁNICA DE ROCAS Y VOLADURAS | TEC. UNIV. EN MINERÍA | 004/2 0-CD | 2023 | 1° cuatrimestre |
| MECANICA DE ROCAS | 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 |
| TORRES MORALES, GUILLERMO | Prof. Co-Responsable | P.Adj Exc | 40 Hs |
| AMAYA, HECTOR MAXIMILIANO | Auxiliar de Práctico | A.2da Simp | 10 Hs |
| BATTAGLIA, LUCIANO ARIEL | 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 | Hs | Hs | Hs | 6 Hs |

| Tipificación | Periodo |
|---|-----------------|
| E - Teoria con prácticas de aula, laboratorio y campo | 1° Cuatrimestre |

| Duración | | | |
|------------|------------|---------------------|-------------------|
| Desde | Hasta | Cantidad de Semanas | Cantidad de Horas |
| 13/03/2023 | 23/06/2023 | 15 | 90 |

IV - Fundamentación

La importancia del conocimiento del Técnico en Minería del comportamiento del macizo rocoso tanto para sostenerlo como para efectuar las voladuras.

Se hará hincapié en los mecanismos de reacción y propiedades de los explosivos, los criterios de selección de los mismos para las distintas aplicaciones, los accesorios y sistemas de iniciación necesarios para su uso práctico.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

- Conocer y comprender el comportamiento de los macizos rocosos en minería.
- Conocer y comprender los métodos de caracterización geomecánica de las rocas y de los macizos rocosos y sus discontinuidades con la ayuda de ensayos de laboratorio y prácticas de campo.
- Conocer los explosivos, sus mecanismos de reacción y propiedades
- Conocer y comprender el comportamiento de los explosivos en minería y obras viales.

VI - Contenidos

TEMA 1: Propiedades mecánicas de las rocas

1.1: RESISTENCIA DE LAS ROCAS

.Resistencia a compresión simple

- .Resistencia a tracción
- .Resistencia triaxial
- 1.2: CRITERIOS DE ROTURA
- .Mohr-Coulomb
- .Hoek y Brown
- 1.3: COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE LAS ROCAS
- .Comportamiento dúctil
- .Comportamiento frágil
- .Comportamiento viscoplástico

TEMA 2: Propiedades mecánicas de las discontinuidades

2.1: RESISTENCIA DE LAS DISCONTINUIDADES

- .Resistencia de pico
- .Resistencia residual

2.2: COMPORTAMIENTO DE LAS DISCONTINUIDADES

- .Discontinuidades lisas
- .Discontinuidades rugosas

2.3: CARACTERIZACIÓN DE DISCONTINUIDADES

- . Orientación
- . Espaciado
- . Continuidad
- . Apertura
- . Rugosidad
- . Resistencia de los labios
- . Relleno

TEMA 3: Propiedades mecánicas de los macizos rocosos

3.1: CARACTERIZACIÓN GEOMECÁNICA EN EL CAMPO

- .Litología
- .Estructura
- .Meteorización
- .Características mecánicas de las discontinuidades

3.2: CLASIFICACIONES GEOMECÁNICAS

- .Barton
- .Bieniawski.

3.3: CRITERIOS DE ROTURA

- .Mohr-Coulomb
- .Hoek y Brown

TEMA 4: Tensiones naturales en la corteza terrestre

4.1: ORÍGENES DE LAS TENSIONES NATURALES

- .Tensiones elásticas
- .Anomalías de campo tensional

4.2: MEDIDAS DE TENSIONES

- .Sobreperforación
- .Fracturación hidráulica

TEMA 5: Estabilidad de taludes

- 4.1 Conocer los tipos principales de rotura de taludes en roca.
- 4.2 Aplicar los conocimientos de mecánica de rocas a los estudios de estabilidad de taludes.

TEMA 6: Propiedades y características de los explosivos.

- 5.1 Cálculo de características teóricas de los explosivos.
- 5.2 Características prácticas de los explosivos y métodos de ensayo Resolución de ejercicios en aula Ejecución de ensayos en

campo.

TEMA 7: Accesorios de voladura.

6.1 Detonadores ordinarios y mecha lenta.

6.2 Detonadores eléctricos. Detonadores no eléctricos. Detonadores electrónicos.

6.3 Otros sistemas de iniciación secuencial.

TEMA 8: Selección de explosivos. Voladuras en bancos.

7.1 Mecanismos de rotura.

7.2 Cálculo de la carga - Distribución de la carga en el barreno.

7.3 Secuencias de encendido y tiempos de retardo.

7.1 Voladura de Corte y Precorte.

TEMA 9: Voladuras en túnel. Control de Vibraciones.

8.1 Distintos tipos de cueles.

8.2 Esquemas de franqueo. Destroza. Zapateras. Barrenos de contorno.

8.3 Secuenciación de voladuras en túnel.

8.4 Tipos de ondas sísmicas producidas en las voladuras y funcionamiento de los equipos de medida de vibraciones y su utilización práctica. Concepto de carga operante.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

TRABAJO PRÁCTICO N° 1 Uso de la brújula geológica

TRABAJO PRÁCTICO N° 2 Determinación De La Resistencia a La Compresión Uniaxial Mediante Uso De Prensa De Carga Completa

TRABAJO PRÁCTICO N° 3 Determinación De La Resistencia a La Tracción

TRABAJO PRÁCTICO N° 4 Determinación De La Resistencia a La Compresión Uniaxial Mediante Uso De Martillo Schmidt

TRABAJO PRÁCTICO N° 5 Determinación De La Resistencia a La Compresión Uniaxial Mediante Uso De Prensa De Carga Puntual

TRABAJO PRÁCTICO N° 6 Ensayo De Resistencia Triaxial

TRABAJO PRÁCTICO N° 7 Determinación De La Calidad De La Roca Por El Método De La Tangente

TRABAJO PRÁCTICO N° 8 Determinación Del RQD (Rock Quality Designation)

TRABAJO PRACTICO N° 9 Clasificación de Macizos Rocosos (Practico de Campo)

TRABAJO PRACTICO N° 10 Propiedades de los explosivos. Accesorios de Voladuras.

TRABAJO PRACTICO N° 11. Cálculo de carga. Aplicación práctica.

TRABAJO PRACTICO N° 12 Cálculo del volumen de roca volada, cantidad de explosivo cargado y consumo específico, estudio de distintos casos.

TRABAJO PRACTICO N° 13. Cálculo de carga y medición de vibración y onda aérea en un proyecto de campo.

VIII - Regimen de Aprobación

Para la regularidad de la materia:

La realización y aprobación de la totalidad de los trabajos prácticos.

La aprobación de dos exámenes parciales-

Para la aprobación de la materia:

Examen final(El mismo constara de un ejercicio practico y conocimientos teóricos).A programa abierto. El mismo podrá ser en forma oral o escrita.

La promoción de la materia se lograra mediante las condiciones señaladas para la regularidad mas la aprobación de un examen de integración de contenidos al finalizar el cuatrimestre, el mismo constara de una parte practica y contenidos teoricos.

IX - Bibliografía Básica

[1] -Apuntes de Cátedra de elaboracion propia en fotocopia y apoyo electronico 2021

[2] -INGENIERIA GEOLOGICA, Luis I. Gonzalez de Vallejos, ISBN:84-205-3104-9 --Ultima reimpression 2005

[3] - MANUAL DE PERFORACIÓN, EXPLOSIVOS Y VOLADURAS. MINERÍA Y OBRAS PÚBLICAS. López Jimeno, Carlos. López Jimeno, Emilio. García Bermúdez, Pilar. ISBN:978-84-96140-60-8. Madrid 2017.

[4] - TECNOLOGÍA DE CANTERAS Y GRAVERAS, Marfany Oanes, Antonio, ISBN: 84-923128-7-4. Madrid 2004.

X - Bibliografía Complementaria

[1] COATES, D.F. Fundamentos de mecánica de rocas, 1era. 1973 Madrid.

[2] STAGG, K.G. ZIENKIEWICZ, O.C. Mecánica de rocas en la ingeniería practica, 01.ed 1970 Madrid ume.

[3] TÉCNICA MODERNA DE VOLADURA DE ROCAS, Langefors, U. Kihlström, B. Urmo 1987.

[4] DISEÑO DE VOLADURAS, DR Calvin J. Konya, Ing. Enrique Albarrán. 970-92076-0-1. México 1998.

[5] PERFORACIÓN Y VOLADURAS DE ROCAS EN MINERÍA. Juan, Herrera Herbert; Jorge Castilla Gómez; Bernaola Alonso, José. Madrid 2013.

XI - Resumen de Objetivos

Comprender el comportamiento mecánico de las rocas.

Comprender el comportamiento mecánico de las discontinuidades de los macizos rocosos.

Comprender el comportamiento mecánico de los macizos rocosos.

Conocer los tipos principales de rotura de taludes en roca.

Conocer los explosivos, sus mecanismos de reacción y propiedades.

Conocer y comprender el comportamiento de los explosivos en Obras mineras y obras viales.

Conocer y comprender las mezclas explosivas para lograr la mayor eficiencia en la voladura de acuerdo al comportamiento de la roca.

XII - Resumen del Programa

1. PROPIEDADES MECÁNICAS DE LAS ROCAS

2. PROPIEDADES MECÁNICAS DE LAS DISCONTINUIDADES

3. PROPIEDADES MECÁNICAS DE LOS MACIZOS ROCOSOS

4. TENSIONES NATURALES EN LA CORTEZA TERRESTRE

5. ESTABILIDAD DE TALUDES

6. PROPIEDADES Y CARACTERÍSTICAS DE LOS EXPLOSIVOS.

7. ACCESORIOS DE VOLADURA.

8. SELECCIÓN DE EXPLOSIVOS, VOLADURAS EN BANCOS.

9. VOLADURAS EN TÚNEL, CONTROL DE VIBRACIONES

XIII - Imprevistos

Se irán resolviendo a medida que se presenten.

XIV - Otros