



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS  
**RECTORADO**

**A. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO**

FACULTAD: Cs. Físico Matemáticas y Naturales

DENOMINACIÓN DEL CURSO: **ANÁLISIS GEOMECÁNICO DE MACIZOS ROCOSOS**

CATEGORIZACIÓN DEL CURSO: **Perfeccionamiento** (Presencial).

CRÉDITO HORARIO TOTAL: **40**

FECHA: **12-13 y 14 de junio de 2024** Dictado sincrónico (presencial/virtual):

**27-28 y 29 de junio de 2024** Dictado Presencial (Actividades en terreno, laboratorio y aula)

RESOLUCIÓN R-505/2024

**B. EQUIPO DOCENTE**

RESPONSABLE: **DANIEL A. SALES** (Dr. en Ciencias Geológicas)

COLABORADORES: **CARLOS E. GARDINI** (Dr. en Ciencias Geológicas)

**CARLOS H. COSTA** (Dr. en Ciencias Geológicas)

**C. EXPOSITORES INVITADOS**

**MARIANO YENES ORTEGA** (Dr. en Geología, Universidad de Salamanca)

Geotecnia – Especialidad en Deslizamientos

**RAÚL F. ROCCASALVO** (Lic. en Ciencias Geológicas)

Geotecnia – Especialidad en fundaciones superficiales y profundas

**MARÍA LUCÍA CIANCIO** (Lic. en Geología, YPF S.A.)

Hidrocarburos – Especialidad en geomecánica de pozos de perforación

**ARTURO ABERASTAIN** (Lic. en Ciencias Geológicas)

Hidrocarburos – Especialidad en operaciones geológicas



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS

**RECTORADO**

**NATALIA L. MAZZEO**

(Lic. en Ciencias Geológicas – Especialista)

Geotecnia – Especialidad en geomecánica en minería superficial

**C. PROGRAMA ANALÍTICO**

El curso estará destinado a profesionales de la Geología e Ingeniería. Los estudios geotécnicos de macizos mocosos son de importancia para el desarrollo de obras de ingeniería para infraestructura de proyectos mineros, civiles, hidroeléctricos, etc., incluyendo el conocimiento de las formaciones rocosas en pozos de perforación para la obtención de recursos naturales en profundidad.

Además, posibilita conocer y predecir la respuesta del medio geológico ante la intervención del hombre y tener herramientas para la toma de decisiones en la seguridad de las obras en sus etapas de factibilidad, construcción y funcionamiento.

El curso pretende proveer las herramientas necesarias para estudiar y mitigar la respuesta del medio geológico ante la acción antrópica, o bien condiciones desfavorables derivadas de causas naturales, desarrollando metodologías para la caracterización y clasificación de los macizos rocosos según el desarrollo de la obra ingenieril que se esté realizando o bien conocer las condiciones de estabilidad de los pozos de perforación.

**OBJETIVOS**

- Desarrollar habilidades en metodologías y técnicas para la toma de datos y análisis de los macizos rocosos, con la finalidad de cuantificar en detalle las características geomecánicas de los afloramientos rocosos.
- Caracterizar los diferentes tipos de roturas de los macizos rocosos y determinar tipo de movimiento asociados a la inestabilidad de las excavaciones superficiales y subterráneas.
- Manejo en el uso de las diferentes clasificaciones geomecánicas de macizos rocosos.
- Caracterizar el contexto tectónico que puede derivar en diferentes respuestas y comportamiento del macizo rocoso.
- Proponer medidas de control, corrección y mitigación. Análisis de estabilidad de taludes y laderas inestables
- Tomar conocimiento del análisis de los macizos en pozos de perforación.

**PROGRAMA DETALLADO**

- **TEMA 1: CONCEPTOS BÁSICOS.** Propiedades y comportamiento mecánico de las rocas. Factores que influyen en la estabilidad de una obra. Conceptos de resistencia, deformabilidad y permeabilidad de macizos rocosos. Mecanismos y Criterios de rotura. Investigaciones “in situ” y de laboratorio.
- **TEMA 2: CARACTERIZACIÓN DE MACIZOS ROCOSOS.** Propiedades a describir *in situ*. Metodología para la descripción cuantitativa de discontinuidades según IRSM (1981). Clasificación geomecánica de macizos rocosos. Índices de calidad geomecánicas RMR y GSI. Determinación de la calidad de la roca RQD. Descripción geotécnica de testigos de perforación. Actividad práctica.
- **TEMA 3: CONTEXTO NEOTECTÓNICO DE MACIZOS ROCOSOS.** Diferentes tipos de deformaciones recientes y su relación con la amenaza sísmica. Relaciones entre la condición geomecánica y deformaciones neotectónicas. Su impacto en obras de ingeniería.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS

## RECTORADO

- **TEMA 4: EXCAVACIONES SUPERFICIALES.** Factores Influyentes en la estabilidad de taludes y laderas. Tipos de roturas en un macizo rocoso y movimientos asociados. Criterios para la toma de datos. Interpretación de los resultados. Determinación del índice de calidad SMR. Análisis de estabilidad. Métodos de equilibrio límite y tenso-deformacionales. Ábacos. Diseño de taludes y laderas inestables. Cálculo del Factor de Seguridad. Control geológico-geotécnico. Caracterización geomecánica de taludes de precorte en Open pit y la influencia de las estructuras en el diseño del pit. La influencia de las estructuras en el diseño del pit. Casos de estudio. Actividad práctica.
- **TEMA 5: EXCAVACIONES SUBTERRÁNEAS.** Factores influyentes en la estabilidad de túneles. Índices de calidad geomecánicas Q y SRC. El modelo Geológico – Geomecánico y Geotécnico de un proyecto. Investigación geológica-geotécnica aplicada a túneles. Medidas de control geológico-geotécnico de las excavaciones. Casos de estudio. Actividad práctica.
- **TEMA 6: CIMENTACIONES EN ROCA.** Presas. Estudios geológico-geotécnicos en presas. Condicionantes hidrogeológicos. Ensayos de permeabilidad del macizo rocoso. Sismicidad inducida e inestabilidad de laderas asociadas a embalses. Casos de estudio.
- **TEMA 7: MEDIDAS DE ESTABILIZACIÓN, CORRECCIÓN Y AUSCULTAMIENTO.** Modificación de la geometría, medidas sobre el drenaje, elementos estructurales resistentes, muros de contención, medidas de protección superficial, medidas de sostenimientos. Tipos de auscultamientos.
- **TEMA 8: GEOMECAÁNICA DE POZOS DE PERFORACIÓN.** Aplicaciones de geomecánica en la industria del petróleo. Importancia de la Geomecánica en la perforación.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

El sistema de evaluación final será Individual, aprobando un examen teórico práctico donde el estudiante deberá aprobar con un mínimo de seis (6) y haber asistido al 80% de las clases teóricas-prácticas y el 100% de las actividades prácticas de aula, laboratorio y campo.

## BIBLIOGRAFÍA

- **Allev. C. and Cluff, L., 2000.** Active faults and dams: An update, 12 World Conf. Earthqk. Eng., 2490-2498.
- **Bieniawski, Z.T., 1979.** The geomechanics classification in rock engineering applications. 4 th
- **Ferrer, M. y L. González de Vallejo, 1999.** Manual de campo para la descripción y caracterización de macizos rocosos en afloramientos. Instituto Tecnológico Geominero de España (IGME), 83 pp, España.
- **González de Vallejo, L., 2004.** Ingeniería Geológica. Ed. Pearson Educación S.A.
- **Hoek, E. and Bray, J., 1977.** Rock Slope Engineering. The Institution of Mining and Metallurgy, Londres.
- **Hoek, E. and Brown, E.T., 1988.** Underground excavation in rock. The Institution of Mining and
- **Instituto Geológico Minero de España (I.G.M.E.), 1991.** Manual de Ingeniería de Taludes. Serie Geotecnia. Instituto Geológico y Minero de España. Madrid.
- **International Society for Rock Mechanics (I.S.R.M.), 1981.** Suggested methods for rock characterization, testing and monitoring. I Suggested methods. Ed. E.T. Brown. International Conference on Rock Mechanics. Montreaux, 2: 41 – 48. Metallurgy, Londres.
- **McCalpin, J., 2009.** Paleoseismology, Ac. Press.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS  
**RECTORADO**

#### **D. CARACTERÍSTICAS DEL CURSO**

##### **DESTINATARIOS/AS Y REQUISITOS DE INSCRIPCIÓN**

Profesionales de carreras de grado de Geología e Ingeniería (Civil/Construcción/en Minas/en Caminos/Hidráulica/ Geológica).

**CUPO** (Número mínimo y máximo de alumnos): entre 10 y 40 personas.

##### **PROCESO DE ADMISIÓN**

El proceso de admisión será por especialidad en primera instancia y aquellos profesionales que estén trabajando en la temática. En segunda instancia se analizará el perfil de los postulantes y se incorporarán hasta cubrir el cupo según orden de inscripción.

**LUGAR DE DICTADO:** Departamento de Geología (UNSL). Av. Ej. de los Andes 950, Bloque 2, Planta Baja

##### **ARANCEL GENERAL**

- Estudiantes de Posgrado de la UNSL (máximo 4 plazas, con constancia) **\$ 20.000**
- Docente de la UNSL (máximo 6 plazas en caso de no existir más cupos). En caso de haber cupo podrán sumarse a cubrir las vacantes docentes de esta universidad. **\$ 20.000**
- Estudiantes de posgrado de universidades nacionales: **\$ 25.000** (Con constancia)
- Egresados del Departamento de Geología de la UNSL, **\$ 25.000**
- Por convenio: Socios con cuota al día de la Asociación Argentina de Geología Aplicada a la Ingeniería (ASAGAI) y de la Asociación Geológica Argentina (AGA): **\$ 25.000**
- Profesionales Universidades Nacionales y CONICET: **\$ 40.000** (Con constancia)
- Profesionales Independientes: **\$ 50.000**
- Profesionales de Empresas privadas y capital estatal mixto: **\$ 80.000**

##### **SOLICITUD DE CONSTANCIAS DE ART / SEGUROS DE ACCIDENTES PERSONALES**

El curso tendrá un práctico en terreno. Para lo cual se le solicitará a quienes realicen el curso, tramitar y presentar previo a su viaje a San Luis, constancia de ART o seguro de accidentes personales a su cargo, con cláusula de no repetición a favor de la Universidad Nacional de San Luis (CUIT N° 30-57735753-2), a fin de cumplimentar lo requerido en el sistema de evaluación.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS  
**RECTORADO**

San Luis, Abril de 2.024