

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**GEOTECNIA DE EXCAVACIÓN**

**1805**

**9°**

**06**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**Ingeniería en Ciencias de la Tierra**

**Geología**

**Ingeniería Geológica**

División

Departamento

Carrera(s) en que se imparte

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas:**

Teóricas

Prácticas

**Total (horas):**

Semana

16 Semanas

**Modalidad:** Curso.

Aprobado:  
Consejo Técnico de la Facultad  
Consejo Académico del Área de las Ciencias  
Físico Matemáticas y de las Ingenierías

Fecha:  
25 de febrero, 4 y 17 de marzo, y 16 de junio de 2005  
12 de agosto de 2005

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna.

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna.

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno conocerá los fundamentos teóricos y prácticos para analizar los campos de esfuerzos y deformaciones en un macizo rocoso antes, durante y después de efectuar una excavación superficial o subterránea para llevar a cabo el diseño geotécnico de este tipo de obras.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	3.0
2.	Excavaciones subterráneas en roca	25.0
3.	Excavaciones a cielo abierto en roca	20.0
	Total	48.0



## 1 Introducción

**Objetivo:** Presentar al alumno los antecedentes teóricos más importantes de mecánica de rocas que se emplean en el diseño geotécnico de obras subterráneas y de excavaciones a cielo abierto.

**Contenido:**

- 1.1 Problemas geológicos de los macizos rocosos.
- 1.2 Características y propiedades mecánicas de las discontinuidades.
- 1.3 Metodología para el diseño geotécnico.

## 2 Excavaciones subterráneas en roca

**Objetivo:** Mostrar al alumno la metodología para el diseño geotécnico de una obra subterránea y realizar un diseño de aplicación práctico.

**Contenido:**

- 2.1 Análisis de información general para diseño.
  - 2.1.1 Topografía.
  - 2.1.2 Geometría y trayectoria.
- 2.2 Análisis de información geológica.
  - 2.2.1 Unidades litológicas.
  - 2.2.2 Estructuras geológicas y características de las discontinuidades.
  - 2.2.3 Agua subterránea.
- 2.3 Propiedades mecánicas e hidráulicas para diseño.
  - 2.3.1 Propiedades de la roca intacta.
  - 2.3.2 Resistencia al esfuerzo cortante.
  - 2.3.3 Deformabilidad del macizo rocoso.
  - 2.3.4 Permeabilidad del macizo rocoso.
  - 2.3.5 Estado de esfuerzos internos.
- 2.4 Zonificación geomecánica del macizo rocoso.
- 2.5 Análisis de esfuerzos alrededor de la excavación.
- 2.6 Análisis de esfuerzos en pilares.
- 2.7 Análisis de carga de roca.
- 2.8 Estructural.
- 2.9 Plastificación de la roca.
- 2.10 Métodos empíricos.
- 2.11 Diseño de tratamientos de la roca para estabilización.
- 2.12 Drenaje, refuerzo y soporte de la roca.
- 2.13 Inyecciones de consolidación.
- 2.14 Otros tratamientos.
- 2.15 Instrumentación.
- 2.16 Procedimientos de excavación.
  - 2.16.1 Determinación del procedimiento de excavación.
  - 2.16.2 Etapas de excavación y métodos de control.



### 3 Excavaciones a cielo abierto en roca

**Objetivo:** Mostrar al alumno la metodología para el diseño geotectónico de una excavación a cielo abierto y realizar un diseño de aplicación práctico.

**Contenido:**

- 3.1 Análisis de información general.
  - 3.1.1 Topografía.
  - 3.1.2 Planeación de las excavaciones y geometría final.
- 3.2 Análisis geológico y determinación del mecanismo de falla.
  - 3.2.1 Análisis de la información geológica.
    - 3.2.1.1 Litología.
    - 3.2.1.2 Geología estructural.
    - 3.2.1.3 Agua subterránea.
  - 3.2.2 Determinación del mecanismo de falla.
- 3.3 Propiedades mecánicas e hidráulicas para diseño.
  - 3.3.1 Propiedades de la roca intacta.
  - 3.3.2 Resistencia al esfuerzo cortante en discontinuidades.
  - 3.3.3 Permeabilidad del macizo rocoso.
- 3.4 Análisis de estabilidad
  - 3.4.1 Caída y rodamiento
  - 3.4.2 Falla por volteo.
  - 3.4.3 Falla plana.
  - 3.4.4 Falla en cuña.
  - 3.4.5 Falla circular.
- 3.5 Diseño de tratamientos para estabilización.
  - 3.5.1 Excavaciones.
  - 3.5.2 Diseño de drenaje y subdrenaje.
  - 3.5.3 Anclajes y muros de contención anclados.
  - 3.5.4 Protección superficial.
  - 3.5.5 Instrumentación.
- 3.6 Procedimientos de excavación.
  - 3.6.1 Determinación del procedimiento de excavación.
  - 3.6.2 Etapas de excavación y métodos de control.

---

#### Bibliografía básica:

BARTON, A.  
*Engineering Classification of Rock Masses for the Design of Tunnel Support*  
Denver  
3d. Congress in Rock Mechanics, 1979



HOEK, E. , BRAY, J.  
*Rock Slope Engineering*  
 London  
 The Institution of Mining and Metallurgy, 1974

**Bibliografía complementaria:**

COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DE MÉXICO  
*Construcciones en Roca*  
 México  
 Colegio de Ingenieros Civiles de México, 1965

**Sugerencias didácticas:**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input checked="" type="checkbox"/>
Otras	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar:**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencias a prácticas	<input checked="" type="checkbox"/>
Otras	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Que el profesor haya ejercido su profesión en el área de Geotecnia en una empresa pública o privada.