



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**COMPORTAMIENTO DE SUELOS**

**1601**

**6**

**9**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA**

**GEOTECNIA**

**INGENIERÍA CIVIL**

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno calcular relaciones de fase de suelos. Podrá clasificar suelos desde el punto de vista geotécnico. También, podrá calcular, aglutinando conceptos básicos y nuevos, diagramas de esfuerzos verticales y presión del agua. Podrá evaluar la presión hidrodinámica en cualquier punto de una red de flujo, así como calcular el gasto en la red. Estará capacitado para calcular el esfuerzo vertical incremental, a cualquier profundidad, debido a cargas y descargas superficiales. Podrá evaluar asentamientos y expansiones a corto plazo. También, podrá predecir asentamientos diferidos en el tiempo, en suelos saturados, haciendo uso de teorías de consolidación primaria y secundaria.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	1.5
2.	Relaciones entre fases y clasificación de suelos	13.5
3.	Propiedades hidráulicas y flujo establecido de agua en suelos	18.0
4.	Modificación del estado de esfuerzo en la masa de suelo inducido por cargas y descargas	12.0
5.	Análisis de asentamientos y expansiones en suelos	27.0
		72.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	72.0

## 1 Introducción

**Objetivo:** El alumno comprenderá la importancia del estudio de la mecánica de suelos en diferentes tipos de obra de la ingeniería civil (p. ej.: cimentaciones, seguridad de taludes, túneles, presas, etc.).

**Contenido:**

- 1.1 Desarrollo histórico de la ingeniería geotécnica.
- 1.2 Panorama actual de la ingeniería geotécnica.
- 1.3 La mecánica de suelos como rama particular de la ingeniería geotécnica.
- 1.4 Problemas específicos que requieren el conocimiento del comportamiento de los suelos.

## 2 Relaciones entre fases y clasificación de suelos

**Objetivo:** El alumno identificará la naturaleza física de los suelos y su comportamiento mecánico cualitativo con base en sus propiedades índice. Aplicará una metodología bien definida para elegir el nombre y el símbolo correctos a los suelos, según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), apoyado con datos de pruebas cualitativas de laboratorio.

**Contenido:**

- 2.1 Características físicas y físicoquímicas de los suelos.
- 2.2 Relaciones entre fases.
- 2.3 Estructura de los suelos.
- 2.4 Análisis granulométrico.
- 2.5 Estados de compacidad y consistencia.
- 2.6 Identificación de campo y clasificación de suelos según el SUCS.
- 2.7 Ejemplos demostrativos.

## 3 Propiedades hidráulicas y flujo establecido de agua en suelos

**Objetivo:** El alumno comprenderá el fenómeno de capilaridad y calculará la conductividad hidráulica o permeabilidad, aplicando métodos de campo y laboratorio. Empleará la teoría general de flujo establecido en un dominio definido, determinará el gasto y las fuerzas de filtración en el subsuelo y en estructuras térreas, mediante soluciones gráficas y numéricas de redes de flujo. Hará uso del principio de los esfuerzos efectivos bajo condiciones hidrodinámicas.

**Contenido:**

- 3.1 Flujo de agua en suelos. Ecuaciones de continuidad, Darcy y Bernoulli.
- 3.2 Fenómeno de capilaridad y proceso de contracción de suelos.
- 3.3 Métodos de laboratorio y campo para determinar la conductividad hidráulica.
- 3.4 Teoría del flujo establecido bidimensional. Soluciones gráficas y numéricas de redes de flujo.
- 3.5 Modelación del dominio de flujo y sección transformada.
- 3.6 Esfuerzos efectivos en la masa del suelo en condiciones hidrostática e hidrodinámica.
- 3.7 Ejemplos demostrativos.

## 4 Modificación del estado de esfuerzo en la masa de suelo inducido por cargas y descargas

**Objetivo:** El alumno analizará la modificación del estado de esfuerzo, ocasionado por cargas o descargas superficiales, como en el caso de cimentaciones o excavaciones. Aplicará diferentes soluciones teóricas para calcular cargas y descargas en diferentes estratos.

**Contenido:**

- 4.1 Condición geostática de esfuerzos en un depósito de suelos.
- 4.2 Solución básica de Boussinesq para el cálculo del estado de esfuerzo.
- 4.3 Integración de la ecuación de Boussinesq para el cálculo de los incrementos de esfuerzo normal vertical, debidos a cargas superficiales uniformemente repartidas. Solución mediante la carta de Newmark.

- 4.4 Uso de programas de cómputo para el cálculo del incremento de esfuerzo vertical, debido a una carga uniformemente repartida en superficies poligonales.
- 4.5 Solución de Mindlin para carga puntual en el interior de un medio elástico.
- 4.6 Ejemplos demostrativos.

## 5 Análisis de asentamientos y expansiones en suelos

**Objetivo:** El alumno evaluará la magnitud de los asentamientos y las expansiones inmediatos de los suelos mediante soluciones elásticas. Aplicará diferentes teorías para estimar la magnitud de los hundimientos y posibles expansiones totales, así como los diferidos por consolidación primaria y secundaria, como variación en el tiempo.

### Contenido:

- 5.1 Determinación de los módulos de deformación y relación de Poisson en campo y laboratorio.
- 5.2 Soluciones elásticas para el cálculo de expansiones o asentamientos inmediatos.
- 5.3 Teorías de la consolidación primaria y de la consolidación secundaria en suelos finos saturados.
- 5.4 Cálculo de asentamientos diferidos en obras civiles.
- 5.5 Ejemplos demostrativos.

---

### Bibliografía básica

### Temas para los que se recomienda:

DAS, Braja M. <i>Fundamentos de Ingeniería Geotécnica</i> 4a. edición México Thomson Learning, 2001	2 al 4
HOLTZ, Robert, et al. <i>An Introduction to Geotechnical Engineering</i> New Jersey Pearson Education. (Prentice Hall) , 2011	1 al 5
JUÁREZ B., Eulalio, RICO R., Alfonso <i>Mecánica de suelos, Tomo I</i> México Grupo Noriega, 1990 Tomo I	1, 2, 3 y 5
JUÁREZ B., Eulalio, RICO R., Alfonso <i>Mecánica de suelos, Tomo II</i> 2a. edición México Grupo Noriega, 1990 Tomo II	4
TERZAGHI, Karl, PECK, Ralph <i>Mecánica de suelos en la ingeniería práctica</i> 2a. edición Barcelona El Ateneo S. A. , 1976	3 y 5

**Bibliografía complementaria****Temas para los que se recomienda:**

BUDHU, Muni

*Soil Mechanics and Foundations*

2, 3, 4 y 5

3a. edición

New Jersey

John Wiley and Sons, 2010

JUÁREZ B., Eulalio, RICO R., Alfonso

*Mecánica de suelos, Tomo III*

3

México

Grupo Noriega, 1991

Tomo III

LAMBE T., William, WHITMAN, Robert V.

*Mecánica de suelos*

1 y 4

México

Grupo Noriega, 2002

WHITLOW, Roy

*Fundamentals of Soil Behavior*

2, 3 y 5

2a. edición

New Jersey

John Wiley and Sons, 2005

WHITLOW, Roy.

*Fundamentos de Mecánica de Suelos*

2, 3 y 4

México

Compañía Editorial Continental, 2000

**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"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<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 type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<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"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

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

El profesor deberá ser Ingeniero Civil u otras profesiones afines con maestría o doctorado en Mecánica de Suelos, que posea práctica profesional en dicha área y que cuente con una formación desde el punto de vista docente.