

Programa del primer módulo (*Propiedades Físicas de los Suelos*)

1. Descripción y objetivo general

En este módulo se discuten en detalle diferentes propiedades y fenómenos físicos en los suelos. El objetivo general es que los estudiantes profundicen su conocimiento fundamental sobre estos materiales, sentando unas bases sólidas que les permitan entender el comportamiento mecánico de los suelos en diferentes solicitaciones y contextos geotécnicos.

2. Metodología e intensidad horaria

El módulo se desarrolla en el espacio de una sesión magistral semanal, los jueves de 3:30 a 6:20, en el salón S1-002. En este espacio ocurren diferentes actividades como presentaciones por parte del profesor, discusiones abiertas, quices y algunos experimentos. Adicionalmente, en algunas de las sesiones se asignarán lecturas o tareas.

3. Objetivos de aprendizaje

Al terminar el módulo, se espera que el estudiante esté en capacidad de:

1. explicar de dónde viene el suelo,
2. explicar de qué están hechas las partículas que componen la fracción mineral de suelo,
3. explicar cómo son estas partículas,
4. explicar cómo interactúan dos partículas de suelo,
5. explicar cómo interactúan "algunas" partículas de suelo, y
6. utilizar estos conocimientos para entender el comportamiento mecánico de los suelos en diferentes solicitaciones y contextos geotécnicos.

4. Temario y programación en el semestre

En la siguiente tabla, se presentan las preguntas directrices del módulo, así como los temas que se abordarán en cada una de ellas. Adicionalmente, se presenta la programación del módulo, en

términos de las semanas del semestre y de las fechas de cada sesión.

Semana No.	Fecha (dd/mm/aa)	Pregunta directriz No.	Temas	Otras actividades
1	(26/01/2023)	1. De dónde viene el suelo?	1. La corteza terrestre y el ciclo geológico 2. Estabilidad de las rocas y minerales 3. Procesos de meteorización 4. Procesos de erosión, transporte y sedimentación 5. Desarrollo de perfiles de suelo	· Presentación del módulo · Distribución de la Tarea No. 1 (procesos de meteorización y sedimentación)
2	(02/02/2023)	2. De qué están hechas las partículas de suelo?	1. Importancia de la mineralogía del suelo 2. Definiciones importantes 3. Composición de las partículas de grava, arena y limo 4. Composición de las partículas de arcilla 5. Identificación de minerales arcillosos	· Experimento No. 1 (superficie específica de los suelos) · Experimento No. 2 (arcillas y electricidad) · Distribución de la Tarea No. 2 (superficie específica y potencial de expansión de las arcillas)
3	(09/02/2023)	3. Cómo es una partícula de suelo?	1. Tamaño de las partículas de suelo 2. Forma de las partículas de suelo 3. Rigidez de las partículas de suelo	· Conferencia sobre microscopía en UniAndes
4	(16/02/2023)			· Visita al Centro de Microscopía en UniAndes · Examen Parcial No. 1 · Distribución de video (importancia del tamaño)
5	(23/02/2023)	4. Cómo interactúan dos partículas de suelo?	1. Agua y electrolitos 2. Interacciones partícula-fluido (la doble capa difusa) 3. Fuerzas entre partículas de suelo	· Quiz No. 1 (importancia del tamaño) · Experimento No. 3 (influencia del tipo de fluido en la plasticidad de las arcillas) · Experimento No. 4 (influencia del tipo de fluido en la sedimentación de las arcillas)

6	(02/03/2023)	5. Cómo interactúan "algunas" partículas de suelo	1. Qué es la fábrica (textura) del suelo y como se ha estudiado? 2. Asociaciones de partículas en suelos arcillosos 3. Fábrica de materiales particulados 4. Anisotropía y resistencia al corte 5. Transmisión de fuerzas	· Entrega de notas (quices, tareas y examen parcial) · Experimento No. 5 / Quiz No. 2 (silos granulares)
7	(09/03/2023)	6. Cómo interactúan "muchas" partículas de suelo?	1. Rigidez del suelo 2. Niveles de deformación 3. Resistencia al corte	· Experimento No. 6 / Tarea No. 3 (transmisión de fuerzas en suelos granulares) · Transmisión de video (conferencia de Juan Carlos Santamarina)
8	(16/03/2023)			· Examen Parcial No. 2

5. Sistema de evaluación

El nivel de logro de los objetivos de aprendizaje del módulo se mide utilizando los siguientes instrumentos de evaluación. Entre paréntesis, se indica el valor porcentual en la nota final del curso.

- Examen Parcial No. 1 (20%)
- Examen Parcial No. 2 (20%)
- Tareas (x3) y Quices (x2) (10%)

6. Texto guía

- *Fundamentals of Soil Behavior (Third Edition)*. James K. Mitchell and Kenichi Soga. Wiley, John Wiley & Sons, 2005.
- *Soils and Waves: Particulate Materials Behavior, Characterization and Process Monitoring*. J. Carlos Santamarina. Wiley, John Wiley & Sons, 2001.

Programa del segundo módulo (Mecánica de Rocas)

1. Descripción y objetivo general

En este módulo se introduce el tema de la mecánica de rocas. El módulo se concentra en los aspectos fundamentales de esta disciplina, cuya comprensión le permitirá al estudiante interpretar la respuesta mecánica de las rocas en diversos contextos de aplicación en ingeniería civil.

2. Metodología e intensidad horaria

El módulo se desarrolla en el espacio de dos sesiones magistrales semanales, los martes y jueves de 11:00 a 12:15, en modalidad semipresencial según lo permita la emergencia sanitaria. En este espacio ocurren diferentes actividades como presentaciones por parte del profesor, discusiones abiertas, sesiones de ejercicios (talleres/quices) y exámenes parciales.

3. Objetivos de aprendizaje

Al terminar el módulo, se espera que el estudiante esté en capacidad de:

1. describir y explicar las propiedades índice de las rocas (i.e., porosidad, densidad, permeabilidad, resistencia, durabilidad y velocidad de onda);
2. usar los principales sistemas de clasificación de rocas usados en ingeniería civil;
3. explicar el concepto de *resistencia de las rocas* en términos de los criterios de falla más utilizados en ingeniería civil;
4. explicar e interpretar los resultados de los principales ensayos de laboratorio utilizados para la determinación de la resistencia de las rocas;
5. explicar el concepto de *planos de debilidad* en un macizo rocoso, así como las medidas más utilizadas para su caracterización; y
6. explicar el concepto de *deformabilidad* en las rocas, así como las herramientas más utilizadas para su caracterización.

4. Temario y programación en el semestre

En la siguiente tabla, se presentan los temas del módulo así como los subtemas que se abordarán en cada una de ellos. Adicionalmente, se presenta la programación del módulo, en términos de las semanas del semestre y de las fechas de cada sesión.

Semana No.	Clase No. (dd/mm/aa)	Tema	Subtemas	Otras actividades
9	1. (06/04/21) (virtual)	1. Propiedades índice y sistemas de clasificación	1. Introducción 2. Clasificación geológica de las rocas 3. Propiedades índice	· Introducción al módulo
	(08/04/21) (presencial)			· Taller/Quiz No. 1 (Propiedades índice y sistemas de clasificación)
10	2. (13/04/21) (virtual)	2. Resistencia y criterios de falla	1. Introducción 2. Modos de falla 3. Principales ensayos de laboratorio 4. Comportamiento esfuerzo-deformación en compresión 5. El criterio de falla Mohr-Coulomb 6. Efectos del agua 7. Criterios de falla empíricos	
	(15/04/21) (presencial)			· Práctica de laboratorio No. 1
11	(20/04/21) (presencial)			· Práctica de laboratorio No. 2
	(22/04/21) (presencial)			· Taller/Quiz No. 2 (Resistencia y criterios de falla / Ensayos de laboratorio)
12	(27/04/21) (presencial)			· Examen Parcial No. 1
	(29/04/21) (presencial)			· Taller/Quiz No. 3 (Resistencia y criterios de falla / Ensayos de laboratorio)
13	3. (04/05/21) (virtual)	3. Planos de debilidad	1. Introducción 2. Orientación de las discontinuidades 3. Investigación de las discontinuidades en el laboratorio 4. Rugosidad de las discontinuidades 5. Efecto de la presión de poros	
	4. (06/05/21) (virtual)	4. Deformabilidad	1. Introducción 2. Constantes elásticas 3. Determinación de las propiedades de deformabilidad mediante	

			ensayos estáticos 4. Ensayos dinámicos 5. Rocas fracturadas	
14	(11/05/21) (presencial)			· Taller/Quiz No. 4 (Deformabilidad)
	(13/05/21) (virtual)			· Sesión de resolución de dudas
15	(18/05/21) (presencial)			· Examen Parcial No. 2
	(20/05/21)			
16	(25/05/21)			
	(27/05/21)			

5. Sistema de evaluación

El nivel de logro de los objetivos de aprendizaje del módulo se mide utilizando los siguientes instrumentos de evaluación. Entre paréntesis, se indica el valor porcentual en la nota final del curso.

- Examen Parcial No. 1 (20%)
- Examen Parcial No. 2 (20%)
- Talleres/Quices (10%)

6. Textos guía

- *Introduction to Rock Mechanics (Second Edition)*. Richard E. Goodman. Wiley, John Wiley & Sons, 1989.
- *Rock Mechanics - Theory and Applications with Case Histories*. Walter Wittke. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1990.