

1. Nombre de la Asignatura: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

2. Créditos: 3

3. Objetivos

3.1. Objetivo General

Complementar en forma práctica, a través de sesiones de laboratorio y utilización de software educativo, los conocimientos impartidos en el curso de Introducción a la Mecánica de Suelos.

El curso busca que el alumno realice una experiencia de laboratorio, ejecutando los ensayos usualmente utilizados para determinar las propiedades físicas y mecánicas de los suelos. Se trabajarán nociones fundamentales de técnicas de laboratorio según la normativa ASTM, con la finalidad que el alumno conozca cómo se obtienen los resultados y pueda interpretarlos adecuadamente.

Al finalizar el curso el alumno

- contará con las capacidades y habilidades necesarias para poder realizar el conjunto de tareas que comprenden los ensayos tendientes al estudio y control del suelo como material de construcción;
- habrá escrito una serie de informes de laboratorio que lo capacitarán para de escribir informes técnicos en su práctica profesional;
- habrá desarrollado habilidades para analizar y comunicar resultados de ensayos de laboratorio, generalmente necesarios para la práctica de ingeniería civil.

3.2. Objetivos Específicos

Objetivos de Enseñanza:

- familiarizar al alumno con los procedimientos más comunes de ensayos de suelos;
- fomentar la discusión sobre la importancia de la rigurosidad en el seguimiento de las normativas que rigen los ensayos;
- mostrar al alumno recursos útiles para su desempeño como profesional: desarrollar la capacidad de trabajo en equipo y fomentar la incorporación de herramientas de expresión oral y escrita, incentivar actitudes críticas frente a informaciones técnicas (por ejemplo: resultados de un laboratorio especializado)

Objetivos de Aprendizaje:

- reconocer y utilizar correctamente equipamientos empleados cotidianamente en un laboratorio de suelos;
- conocer metodologías para realizar lecturas de datos, y para graficar, calcular y analizar resultados;
- manejar las herramientas de interpretación y control de resultados de los ensayos;

- desarrollar actitudes de autonomía, responsabilidad e iniciativa frente a un determinado trabajo;
- redactar informes técnicos con un formato que incluya objetivos, descripción de procedimientos y equipamientos utilizados, definiciones, figuras, gráficos, cálculos, resultados y conclusiones.

4. Metodología

El curso se imparte en los dos semestres del año, en caso de ser necesario se propondrán medidas para equilibrar la matrícula entre ambos semestres, divididos en grupos de 4 alumnos. El curso está modulado por tipos de ensayo, con actividades que reflejen su uso rutinario en la práctica de ingeniería.

La acción formativa estará basada, en gran medida, en la ejecución de los diferentes ensayos de laboratorio y la interpretación de sus resultados. Eventualmente se propondrán actividades de aplicación de los resultados obtenidos a la resolución de situaciones reales simplificadas extraídas de la actividad profesional. Algunas de las actividades de análisis e interpretación de resultados serán realizadas por los alumnos en tareas domiciliarias fuera de las horas presenciales previstas en el curso.

5. Temario

Análisis Granulométrico y Determinación de Límites de Atterberg: técnicas de laboratorio para granulometría, límite líquido y límite plástico (incluye determinación de humedad), análisis y utilización de resultados para la clasificación de suelos (sistemas AASHTO y SUCS), aplicación de los sistemas de clasificación de suelos para el uso de los suelos en la ingeniería civil.

Consolidación Unidimensional: técnicas de laboratorio para el ensayo edométrico, estimación de parámetros de la teoría de la consolidación unidimensional.

Compactación de Suelos: técnicas de laboratorio para el ensayo Proctor modificado, determinación de peso unitario seco máximo y humedad natural.

Resistencia al Corte: técnicas de laboratorio para el ensayo de corte directo, determinación de parámetros c y ϕ , simulación del ensayo de compresión triaxial a través del software educativo GEOTECHNICAL.

6. Bibliografía

ASTM D 422 - Method for Particle-Size Analysis of Soils

ASTM D 4318 - Standard Test Method for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils

ASTM D 2487 - Test Method for Classification of Soils for Engineering Purposes

ASTM D 3282 - Classification of Soils and Soil-Aggregate Mixtures for Highway Construction Purposes

ASTM D 1557 - Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Modified Effort

ASTM D 2435 - One dimensional consolidation properties of soils using incremental loading

ASTM D 3080 - Direct shear test of soils under consolidated drained conditions

UNIT 142: 1960 – Determinación del Límite Líquido de los Suelos

UNIT 143: 1960 – Determinación del Límite Plástico de los Suelos

UNIT 144: 1960 – Cálculo del Índice de Plasticidad

Bardet, J.P., 1997, Experimental Soil Mechanics, 583 p., Prentice Hall, ISBN 0-13-374935-5

Laboratorio de Mecánica de Suelos. CD de apoyo didáctico al curso. Repartidos descriptivos de las actividades.

7. Conocimientos Previos Recomendados

- Relaciones volumétricas y gravimétricas de suelos
- Plasticidad de suelos
- Clasificación de Suelos
- Consolidación Unidimensional de suelos
- Compactación de suelos
- Resistencia al Corte de suelos

ANEXO

1. CRONOGRAMA TENTATIVO

Cronograma del Curso

- 1ª semana: clases introductorias (a todo el grupo)
- 2ª a 7ª semanas: trabajo en grupos que incluyen tareas domiciliarias de pre-informes, actividades presenciales de laboratorio y tareas domiciliarias de informes.
- 8ª semana: no se utiliza, destinada a parciales
- 9ª a 14ª semanas: trabajo en grupos que incluyen tareas domiciliarias de pre-informes, actividades presenciales de laboratorio y tareas domiciliarias de informes.
- 15ª semana: destinada a que los grupos terminen el 4º informe ... o fusible, para cubrir cualquier retraso
- 16ª semana: clases de cierre del curso (devolución final a todo el grupo)

Tareas	SEMANAS															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Introducción (2 clases, a todo el grupo)	X															
tareas domiciliarias de pre-informes		X	X		X	X			X		X	X				
actividades presenciales de laboratorio			X	X		X	X		X	X		X	X			
tareas domiciliarias de informes				X	X		X			X	X		X	X		
LIBRE PARA PARCIALES								X								
Pruebas Finales															X	
Cierre del Módulo (2 clases a todo el grupo)																X

El curso constará de 21 horas presenciales: 4 horas de clases introductorias, 12 horas de prácticas de laboratorio, 1 hora de prueba final y 4 horas de clase de cierre del curso. Ejemplo de las horas presenciales de un grupo a lo largo del semestre:

	SEMANAS															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Asistencias a clase de un grupo	X		X			X			X			X			X	X
Horas presenciales en la semana	4		3			3			3			3			1	4

Se estima una dedicación domiciliaria total de 24 horas: de 6 horas (3 de pre-informe y 3 de informe) por cada una de las 4 actividades de laboratorio planteadas.

2. MODALIDAD Y PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Modalidad

El curso tiene asignadas 8 horas de clases teóricas y 13 horas de laboratorio (total de horas presenciales = 21). Las horas de clase se distribuyen en 2 clases de 2 horas en la semana introductoria y otras 2 clases de 2 horas en la semana de cierre del semestre. Las horas de laboratorio incluyen 4 prácticas de 3 horas cada una, más una hora de evaluación final. Las prácticas de laboratorio ocurrirán 1 cada 3 semanas. Se estima una dedicación domiciliaria de 6 horas (3 de pre-informe y 3 de informe) por cada una de las 4 actividades de laboratorio (total de horas de trabajo domiciliario = 24).

El curso contará con 4 actividades, en cada una de las cuales los alumnos deberán realizar las siguientes tareas: **(i)** pre-informe, para repaso de los conceptos teóricos asociados a la actividad (tendrá que ser entregado el día del laboratorio), **(ii)** práctica de laboratorio, y **(iii)** informe de la práctica de laboratorio (que tendrá que ser entregado una semana después de la práctica correspondiente)

Recursos

Equipamientos:

- 5 conjuntos de batería de tamices
- 5 conjuntos de equipamientos para molienda, límite líquido y límite plástico
- 2 edómetros
- 2 compactadores manuales para Proctor
- 6 moldes para ensayo Proctor
- 1 equipo de corte directo
- 2 estufas
- 2 balanzas
- 5 computadoras (existentes en el salón de PCs de alumnos del IET)

Material Didáctico

Al inicio del curso estará disponible en CD y en el sitio web del curso todo el material de apoyo necesario para el seguimiento de la asignatura, incluyendo para cada una de las 4 actividades: las directivas para el trabajo pre-laboratorio, la metodología del ensayo, y una guía análisis e interpretación de resultados. Se ofrecerá también información general sobre el curso (cronograma, sistema de evaluación, docentes) y una guía para la redacción de los informes.

Docentes

- Profesor Titular, Gr. 5, DT, nivel de doctorado en mecánica de suelos
- Profesor Adjunto, Gr.3, 40 horas, nivel de master en mecánica de suelos
- Asistente, Gr.2, 20 horas, nivel de grado en ingeniería civil
- Ayudante, Gr.1, 20 horas, cargo a proveer

Evaluación

La asistencia será obligatoria. El alumno deberá tener 7 asistencias (de un total de 9). La inasistencia a alguna de las prácticas de laboratorio producirá que ese alumno obtenga la calificación mínima (1 punto) en esa práctica.

La evaluación del curso se realizará teniendo en cuenta el rendimiento del alumno tanto en forma grupal como individual. La evaluación grupal se realizará a través de la corrección de pre-informes e informes asociados a cada actividad. Las evaluaciones individuales podrán consistir en: (i) cuestionarios evaluatorios individuales en cada clase de laboratorio, y (ii) una prueba final en la que el estudiante es evaluado individualmente sobre los contenidos de alguna de las prácticas realizadas durante el curso.

La nota final del curso surgirá del promedio ponderado de las notas promedio de las evaluaciones individuales y grupales. El promedio será ponderado para darle mayor influencia a las evaluaciones individuales:

$$\text{Nota Final} = 0,2 \times \text{NPC} + 0,4 \times \text{NPF} + 0,4 \times \text{NPI}$$

donde, **NPC** = nota promedio de cuestionarios (*individual*)

NPF = nota de la prueba final (*individual*)

NCI = nota promedio de pre-informes e informes (*grupal*)