

## PROGRAMA DE CURSO DISEÑO GEOTÉCNICO

### A. Antecedentes generales del curso:

Departamento	Ingeniería Civil (DIC)					
Nombre del curso	Diseño Geotécnico	Código	CI5121	Créditos	6	
Nombre del curso en inglés	<i>Geotechnical Design</i>					
Horas semanales	Docencia	3	Auxiliares	1,5	Trabajo personal	5,5
Carácter del curso	Obligatorio	X		Electivo		
Requisitos	CI4121: Ingeniería geotécnica					

### B. Propósito del curso:

El curso entrega herramientas concretas para el diseño geotécnico. Los y las estudiantes utilizan criterios mínimos para el diseño, con los cuales puede trabajar, bajo la supervisión de un experto o un equipo de trabajo, en el diseño básico elementos de fundación de estructuras, considerando la selección de modelos de interacción suelo–estructura simple, presiones y deformaciones. Para ello, utiliza métodos de equilibrio límite, cinemática y estáticamente admisibles.

Asimismo, determina los tipos de ensayos de terreno y laboratorio para inferir parámetros de diseño respecto de los geomateriales (propiedades físicas y mecánica), considerando el tipo de suelo y su variabilidad.

Por último, procesa e interpreta datos de ensayos de terreno y laboratorio, usando métodos iterativos y software comerciales.

El curso tributa a las siguientes competencias específicas (CE) y genéricas (CG):

CE2: Interpretar y evaluar los métodos, herramientas y tecnologías utilizadas y sus resultados, siendo estas computacionales, experimentales, numéricas o analíticas, en la resolución de problemas asociados a obras y sistemas de ingeniería civil.

CE4: Identificar e incorporar los elementos de incertidumbre inherentes a todo proyecto de ingeniería civil, en la concepción, diseño, ejecución y administración de los proyectos.

CEE6: Concebir, analizar, diseñar y construir infraestructura resiliente y sustentable, utilizando materiales tradicionales y nuevos.

CEE9: Desarrollar las distintas etapas de un proyecto de infraestructura, considerando factores de amenaza, riesgo y desempeño, utilizando distintas tecnologías de construcción.

**CG1: Comunicación académica y profesional**

Comunicar en español de forma estratégica, clara y eficaz, tanto en modalidad oral como escrita, puntos de vista, propuestas de proyectos y resultados de investigación fundamentados, en situaciones de comunicación compleja, en ambientes sociales, académicos y profesionales.

**CG2: Comunicación en inglés**

Leer y escuchar de manera comprensiva en inglés variados tipos de textos e informaciones sobre temas concretos o abstractos, comunicando experiencias y opiniones, adecuándose a diferentes contextos de acuerdo a las características de la audiencia.

**C. Resultados de aprendizaje:**

Competencias específicas	Resultados de aprendizaje
CE4	RA1: Determina parámetros de diseño respecto de los geomateriales en cuanto a propiedades físicas y mecánicas, determinando los ensayos y laboratorios a realizar según el tipo de suelo a analizar y su variabilidad.
CEE6	RA2: Diseña elementos de fundación de estructuras, considerando la selección de modelos de interacción suelo–estructura simple, presiones y deformaciones.
CEE9	RA3: Utiliza métodos de equilibrio límite, cinemática y estáticamente admisibles, para el diseño de estructuras de contención y taludes, considerando parámetros geotécnicos.
CE2	RA4: Procesa e interpreta datos de ensayos de terreno y laboratorio, considerando métodos iterativos que optimicen soluciones en sistemas geotécnicos, así como softwares comerciales.
Competencias genéricas	Resultados de aprendizaje
CG1	RA5: Elabora reportes de laboratorio, breves y claros, sobre ensayos relacionados con tipos de suelo, a fin de explicar con claridad aspectos técnicos del comportamiento de suelos y estabilidad de taludes.
CG1, CG2	RA6: Lee comprensivamente artículos científicos, tanto en inglés como español, sobre el comportamiento de suelos y estabilidad de taludes para integrar a su formación nuevos conocimientos de su quehacer profesional.

#### D. Unidades temáticas:

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
1	RA1, RA4, RA5	Caracterización geotécnica	3 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
1.1. Introducción a métodos geofísicos 1.2. Métodos geofísicos. 1.3. SPT. 1.4. CPT.		El/la estudiante: <ol style="list-style-type: none"> <li>Determina diferentes tipos de ensayos geofísicos disponibles para la caracterización de terrenos.</li> <li>Compara los tipos de ensayos geofísicos, considerando sus ventajas y desventajas.</li> <li>Establece las principales diferencias, referente a los ensayos CPT y SPT.</li> <li>Utiliza metodologías de cálculo ligadas a los ensayos de CPT y SPT.</li> <li>Corrige los cálculos ligados a ensayos CPT y SPT, de ser necesario para la correcta interpretación de resultados.</li> <li>Procesa e interpreta datos asociados con la caracterización geotécnica.</li> <li>Redacta reportes de laboratorio, breves y claros, sobre ensayos de caracterización geotécnica.</li> </ol>	
Bibliografía de la unidad		[1] Salgado, R. (2008). <i>La ingeniería de las fundaciones</i> (vol. 888). Nueva York: McGraw-Hill.	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
2	RA2, RA3, RA5	Esfuerzos y deformaciones en una masa de suelos	2 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
2.1. Carga puntual. 2.2. Carga lineal constante y con pendiente. 2.3. Carga circular.		El/la estudiante: <ol style="list-style-type: none"> <li>Utiliza la teoría de la elasticidad para determinar las diferencias de origen entre una carga puntual, una lineal y una circular.</li> <li>Selecciona modelos de interacción suelo-estructura simple, presiones y deformaciones.</li> <li>Utiliza métodos de equilibrio límite, cinemática y estáticamente admisibles, para el diseño de estructuras de contención y taludes.</li> </ol>	

	<p>4. Escribe reportes de laboratorio, breves y precisos, sobre ensayos de esfuerzos y deformaciones en una masa de suelo.</p> <p>5. Explica qué son los ábacos para transmitir en profundidad el efecto de las cargas puntual, lineal u circular, cuando se encuentran en superficie.</p>
<b>Bibliografía de la unidad</b>	<p>[2] Capítulo 4.</p> <p>[3] Capítulo 2.</p>

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
3	RA2, RA3, RA4, RA6	Diseño de fundaciones	3 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
<p>3.1. Capacidad de soporte.</p> <p>3.1. Zapatas corridas.</p> <p>3.2. Zapatas circulares.</p> <p>3.3. Zapatas cuadradas.</p>		<p>El/la estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reconoce visualmente diferentes tipos de zapatas más usuales y que se utilizan en la construcción de edificios y puentes.</li> <li>2. Modela una carga puntual, lineal y circular para resolver problemas en el contexto del diseño de fundaciones.</li> <li>3. Utiliza los conceptos de carga puntual, lineal y circular, para el cálculo y diseño de fundaciones.</li> <li>4. Utiliza el concepto de capacidad de soporte para el cálculo y diseño de fundaciones.</li> <li>5. Interpreta los datos resultantes de los ensayos de terreno y laboratorio aplicables al diseño de fundaciones.</li> <li>6. Utiliza información extraída de artículos científicos referentes al diseño de taludes y zapatas.</li> </ol>	
<b>Bibliografía de la unidad</b>		<p>[4] Bowles, JE (1974). <i>Métodos analíticos e informáticos en ingeniería de cimentaciones</i>. Empresas McGraw-Hill.</p>	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
4	RA2, RA3, RA6	Diseño de estructuras de contención	3 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
4.1. Teoría de Rankine. 4.2. Teoría de Coulomb.		El/la estudiante: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza los sistemas de contención más comunes para caminos, puentes y excavaciones en la práctica de la ingeniería geotécnica.</li> <li>2. Determina claramente las diferencias entre la teoría de Rankine, y la teoría de Coulomb, así como los casos en que se puede aplicar una por sobre otra.</li> <li>3. Calcula problemas de diseño, usando la teoría de Rankine, y la teoría de Coulomb.</li> <li>4. Utiliza información extraída de artículos científicos para establecer parámetros de diseño de estructuras de contención.</li> </ol>	
Bibliografía de la unidad		[1] Capítulos 6 y 14. [1] Capítulos 6 y 7.	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
5	RA2, RA3, RA5	Diseño de taludes	4 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
5.1. Talud finito. 5.2. Talud infinito. 5.3. Método Suizo. 5.4. Método de Taylor. 5.5. Método de dovelas.		El/la estudiante: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Caracteriza un talud como un muro de contención.</li> <li>2. Determina las diferentes fallas asociadas a taludes según el tipo de suelo.</li> <li>3. Calcula la estabilidad de taludes, considerando tipo de suelo, y las condiciones de drenaje en caso de presentar agua.</li> <li>4. Relaciona conceptos de la teoría de Rankine y la teoría de Coulomb con los sistemas geotécnicos en el contexto del diseño de taludes.</li> <li>5. Redacta reportes de laboratorio, breves y claros, sobre ensayos de diseño de taludes.</li> </ol>	
Bibliografía de la unidad		[5] Duncan, JM, Wright, SG y Brandon, TL (2014). <i>Resistencia del suelo y estabilidad de taludes</i> . John Wiley & Sons.	

### E. Estrategias de enseñanza - aprendizaje:

El curso considera las siguientes estrategias:

- Clase expositiva.
- Resolución de problemas.
- Trabajo de laboratorio.
- Análisis de caso.

### F. Estrategias de evaluación:

El curso considera las siguientes instancias de evaluación:

Tipo de evaluación	Resultado de aprendizaje asociado a la evaluación
Controles	Evalúan los resultados de aprendizaje RA1, RA2, RA3, RA4.
Tareas	Evalúan RA1, RA2, RA3, RA4, RA6.
Examen	Evalúa los resultados de aprendizaje RA1, RA2, RA3.
Laboratorios y formulación de informes respectivos	Evalúa RA4, RA5, RA6.

### G. Recursos bibliográficos:

#### Bibliografía obligatoria:

- [1] Salgado, R. (2008). *La ingeniería de las fundaciones* (vol. 888). Nueva York: McGraw-Hill.
- [2] Budhu (2011), Capítulo 4
- [3] Holtz y Kovacs (2010), Capítulo 2.
- [4] Bowles, JE (1974). Métodos analíticos e informáticos en ingeniería de cimentaciones. Empresas McGraw-Hill.
- [5] Duncan, JM, Wright, SG y Brandon, TL (2014). Resistencia del suelo y estabilidad de taludes. John Wiley & Sons.

### H. Datos generales sobre elaboración y vigencia del programa de curso:

Vigencia desde:	Otoño 2023
Elaborado por:	Felipe Ochoa, César Pastén
Validado por:	Validación general académicos del área de EGC: Yolanda Alberto y Roberto Gesche CDT de Civil y académicos del Departamento
Revisado por:	Área de Gestión Curricular