



SÍLABO

PLAN DE ESTUDIOS 2006 - II

I. DATOS ADMINISTRATIVOS

Nombre del curso	:	MECÁNICA DE SUELOS II
Tipo de curso	:	Teórico - Práctico
Código	:	CV-0606
Ciclo	:	VI.
Créditos	:	3
Horas semanales	:	5
Pre-requisito	:	MECÁNICA DE SUELOS I (CV-0504)
Profesor	:	Ing. Oscar Eduardo Donayre Córdova

II. SUMILLA

Estudia el cambio de volumen y propiedades de deformación, equilibrio elástico, esfuerzos geostáticos, esfuerzos por cargas externas y esfuerzos efectivos de los suelos, resistencia al esfuerzo cortante, equilibrio plástico en suelos, capacidad portante del suelo, presión de tierras, estabilidad de taludes, diseño de las cimentaciones superficiales y profundas en condiciones especiales de comportamiento estático y dinámico.

Los temas más importantes del curso son: Cálculo de los esfuerzos en una masa de suelos por peso propio y por cargas externas, esfuerzos principales en el círculo de Mohr y esfuerzos efectivos debidos a la presencia del nivel freático. Fenómeno de consolidación de los suelos, interpretación de los resultados obtenidos en laboratorio relacionados con el comportamiento real de los suelos. Determinación de la resistencia de los suelos por esfuerzo cortante y aplicaciones prácticas. Determinación de la Carga Horizontal sobre elementos de contención. Capacidad portante de los suelos. Comportamiento Estático de las Cimentaciones. Comportamiento Dinámico de las Cimentaciones. Análisis de Estabilidad de Taludes bajo distintas condiciones de los parámetros relacionados a la masa del suelo componente del talud.

III. ASPECTOS DEL PERFIL PROFESIONAL QUE APOYA LA ASIGNATURA

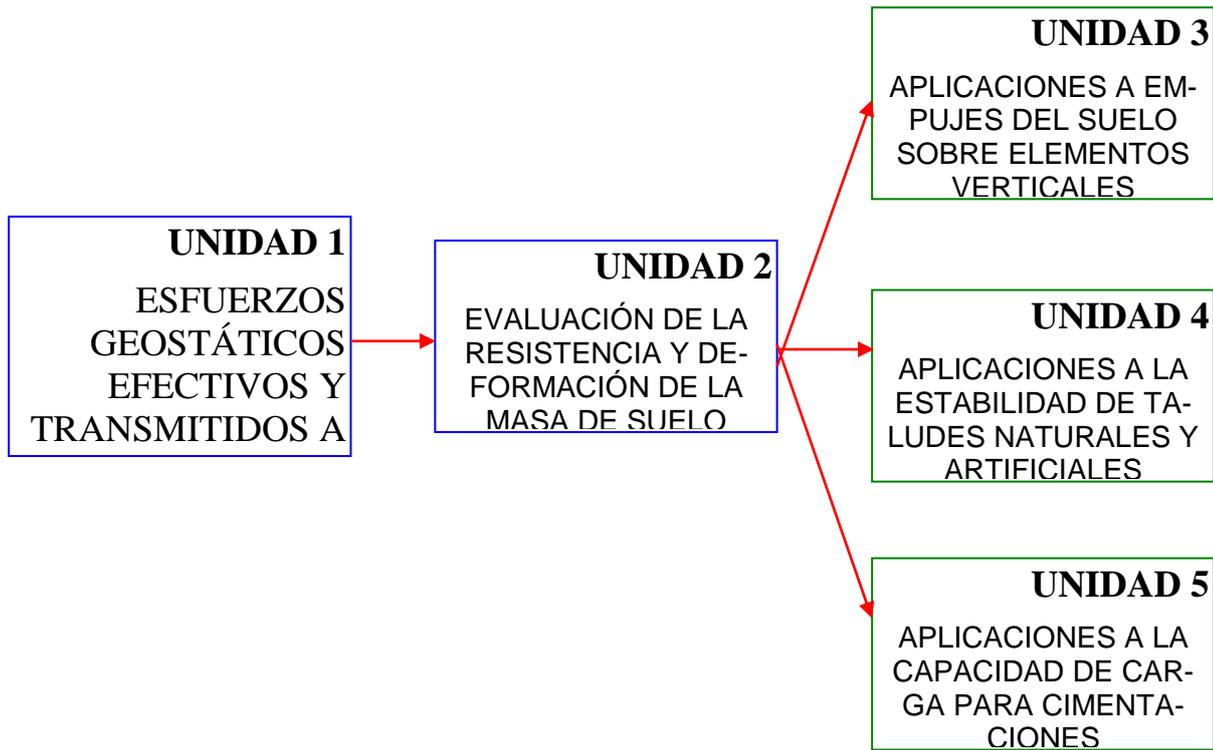
El alumno tendrá la capacidad de crear, dirigir y/o ejecutar estudios de ingeniería básica e ingeniería de proyecto relacionados a la especialidad de Geotecnia, permitiéndole desarrollar con iniciativa propia su eficiencia técnica, conceptos de calidad y economía para el diseño, mantenimiento, reparación, rehabilitación y modernización de las obras de ingeniería civil de acuerdo a las normas vigentes.

IV. OBJETIVOS O COMPETENCIAS

Aplicación de las teorías del comportamiento físico y mecánico de los suelos en general para aplicaciones prácticas en la solución de problemas de cimentaciones, taludes, muros de contención y otros. Con campos de acción variados como:

- Ingeniería de cimentaciones, con aplicación de hoja cálculo para los diferentes métodos de evaluación
- Obras en Taludes Naturales y Artificiales, con aplicaciones de programas especializados y relacionados a los distintos métodos de equilibrio límite.
- Puentes y Obras de Arte, reconocimiento de software especializado para diseño de elementos de soporte vertical.
- Edificaciones Urbanas y Rurales
- Presas y Obras con influencia de carga hidráulica

V. PROGRAMACIÓN DE LOS CONTENIDOS Y ACTIVIDADES
DIAGRAMA DE UNIDADES TEMÁTICAS DEL CURSO



Unidad 1:
CONCEPTOS DE ESFUERZOS INICIALES Y FINALES EN LOS SUELOS

Logros de aprendizaje:

- El alumno conocerá los conceptos básicos de los esfuerzos existentes en la masa de suelo.
- Podrá aplicar los conceptos aprendidos a casos prácticos de ingeniería geotécnica, como instrumentación especializada para la obtención de las presiones neutras.
- Aplicación y cálculo del incremento de los esfuerzos por las cargas transmitidas, trayectoria de esfuerzos, etc.

Nº horas: 06 (Teoría) y 09 (Práctica y Laboratorio)

SEMANAS N°: 01, 02 y 03

TEMAS	ACTIVIDADES
01 Introducción características generales de las fases que componen los suelos, concepto condiciones de suelos seco, saturados, parcialmente saturados y sumergidos. Concepto de presión intersticial y su medición in-situ mediante instrumentación geotécnica	- Exposición del profesor - Ejercicios Prácticos - Primera práctica de Laboratorio, entrega del formato en el aula virtual
02 Equilibrio elástico del suelo, relaciones fundamentales, concepto de esfuerzo geostático, esfuerzo efectivo en un punto de la masa del suelo.	- Exposición del profesor - Ejercicios Prácticos - Lectura complementaria, comentada y discutida en el foro del aula virtual.
03 Esfuerzos en la masa de suelos debido a diferentes tipos de carga externa, soluciones con diagramas de influencia: Newmark, Fadum, Westergard, Carothers, Osterberg, etc.	- Exposición del profesor - Ejercicios Prácticos, cuestionario básico propuesto en el aula virtual

TEMAS	ACTIVIDADES
	- 1° Práctica Calificada
Lecturas selectas:	Texto Fundamentos de Ingeniería Geotécnica
Técnicas didácticas a emplear:	Análisis, discusión y determinación cuantitativa de esfuerzos. Experiencias e investigación de otros casos
Equipos y Materiales	Multimedia, presentaciones animadas en PPT, Proyector de transparencias, equipos del laboratorio de Mecánica de Suelos-FI
Bibliografía	<ul style="list-style-type: none"> • Braja M. Das. Principles of Foundation Engineering. Fourth Edition 2005. Internacional Thomson Editores. USA Págs. 01-25; 32-46. • Braja M. Das. Fundamentos de Ingeniería Geotécnica. Fourth Edition 2005. Internacional Thomson Editores. USA Págs. 220-237. • Joseph E. Bowles. Manual de Laboratorio de Suelos en Ingeniería Civil. 1996. McGraw-Hill Latinoamericana S.A. Colombia. Págs. 111-132. • William Lambe, Robert V. Whitman. Mecánica de Suelos. 1992. Editorial Limusa-Wiley S.A., Mexico. Págs. 39-75. • Juarez Badillo y Alfonso Rico. Mecánica de Suelos Tomo I. Editorial Limusa S.A., Mexico 1990. Págs. 25-64, 80-112, 152-161. • Carlos Crespo Villalaz. Mecánica de Suelos y Cimentaciones. Editorial Limusa S.A., Mexico 1990. Págs. 5-30 , 42-78.

Unidad 2:**CONCEPTOS DEFORMACIONES POR CONSOLIDACIÓN e INTRODUCCIÓN AL ESFUERZO CORTANTE****Logros de aprendizaje:**

- Conocimiento y aplicación práctica de la Teoría de Terzaghi para la consolidación unidimensional de suelos finos blandos saturados.
- Aplicación y evaluación de asentamientos promedios por consolidación.
- Analizará la resistencia al esfuerzo cortante, cálculo de esfuerzos en planos no principales, obtención de parámetros de resistencia de la masa de suelo con ensayos de campo y laboratorio.

N° horas: 08 (Teoría) y 12 (Práctica y Laboratorio)

SEMANAS N°: 04, 05, 06 y 07

TEMAS	ACTIVIDADES
04 Cambio de volumen y propiedades de deformación. Tipos de relaciones de esfuerzo – deformación, consolidación y compresibilidad, determinación de la presión o esfuerzo de preconsolidación.	<ul style="list-style-type: none"> - Exposición del profesor - Ejercicios Prácticos - Segunda práctica de laboratorio, con entrega de formato mediante el aula virtual.
05 Modelo mecánico del proceso de consolidación, aplicación de la Teoría de Terzaghi para evaluar los asentamientos por un proceso consolidación unidimensional en arcillas blandas saturadas	<ul style="list-style-type: none"> - Exposición del profesor - Ejercicios Prácticos - Lectura complementaria, comentada y discutida en el foro del aula virtual
06 Esfuerzos principales, estado de esfuerzos en el círculo de Mohr determinación de esfuerzos en cualquier plano de aplicación de esfuerzos, trayectoria de esfuerzos.	<ul style="list-style-type: none"> - Exposición del profesor - Ejercicios Prácticos - Lectura complementaria, comentada y discutida en el foro del aula virtual

TEMAS	ACTIVIDADES
07 Resistencia al esfuerzo cortante. Teoría de Falla, Teoría de Mohr – Coulomb. Determinación de la resistencia al corte en los suelos. Presión intersticial y cambio de volumen en ensayos de resistencia al cortante.	- Exposición del profesor - Ejercicios Prácticos - 2° Práctica Calificada en aula duración de 120 minutos de casos planteados por el profesor
08 Examen Parcial	Prueba escrita duración de 120 minutos, contenido casos prácticos de los siete temas tratados, propuestos en cuatro o cinco preguntas.
Lecturas selectas:	Texto Consolidación de suelos en casos reales y como se soluciona el problema del asentamiento por este proceso
Técnicas didácticas a emplear:	Análisis, discusión y determinación de parámetros geotécnicos. Experiencias e investigación de otros casos.
Equipos y Materiales	Multimedia, presentaciones animadas en PPT, Proyector de transparencias, equipo del laboratorio Mecánica de Suelos - FI
Bibliografía	<ul style="list-style-type: none"> • Braja M. Das. Principles of Foundation Engineering. Fourth Edition 2005. International Thomson Editores. USA Págs. 26-31; 48-61. • G. A. Leonards. - Foundations Engineering, New York Mc. Graw-Hill Book Co. Inc. 2000. Págs. 42-76. • Joseph E. Bowles. Manual de Laboratorio de Suelos en Ingeniería Civil. 1996. McGraw-Hill Latinoamericana S.A. Colombia. Págs. 35-74. • Juarez Badillo y Alfonso Rico. Mecánica de Suelos Tomo I. Editorial Limusa S.A.,1990. Págs. 115-148. • William Lambe, Robert V. Whitman. Mecánica de Suelos. 1992. Editorial Limusa-Wiley S.A.Págs. 96-105.

Unidad 3:

RESISTENCIA AL ESFUERZO CORTANTE Y APLICACIONES DE EMPUJES LATERAL SOBRE ELEMENTOS VERTICALES

Logros de aprendizaje:

- Aplicación de la resistencia al esfuerzo cortante en suelos y su reconocimiento teórico y práctico.
- Plantear las diferentes condiciones mecánicas del suelo en el reconocimiento de la resistencia al corte.
- Aplicación y evaluación de los empujes laterales para el diseño de los elementos de contención sobre problemas en la ingeniería geotécnica.

N° horas: 06 (Teoría) y 09 (Práctica y Laboratorio)

SEMANAS N°: 09, 10 y 11

TEMAS	ACTIVIDADES
09 Resistencia al corte de arcillas, resistencia al corte de suelos no cohesivos, resistencia al corte de arcillas compactadas parcialmente saturadas; significado de resistencia al corte drenado y no drenado, cohesión y resistencia a la fricción interna.	- Exposición del profesor - Ejercicios Prácticos - Complemento con lecturas especiales propuestas en el aula virtual y discutidas en el foro
10 Presiones de tierras, presiones laterales de tierra, aplicaciones teóricas de Rankine y Coulomb, efectos de las sobrecargas, presiones de poro y flujo de agua, limitaciones prácticas de las expresiones teóricas, medidas de campo de las presiones de tierra.	- Exposición del profesor - Ejercicios Prácticos - Complemento con lecturas técnicas de casos prácticos propuesto en el aula virtual y conversaciones en chat con los alumnos de los casos presentados.
11 Equilibrio Plástico en suelos, soluciones rigurosas; plano de	- Exposición del profesor

TEMAS	ACTIVIDADES
deslizamiento. Teoría de Rankine de presiones de tierra- superficies curvas de deslizamiento, soluciones aproximadas.	<ul style="list-style-type: none"> - Ejercicios Prácticos - 3° Práctica Calificada de tres casos en el diseño de muros de contención
Lecturas selectas:	Evaluación de las fuerzas que intervienen en el diseño básico de los muros de contención, caso históricos de Perú incaico.
Técnicas didácticas a emplear:	Análisis, discusión y determinación cualitativa y cuantitativa de parámetros geotécnicos. Experiencias e investigación de otros casos
Equipos y Materiales	Multimedia, presentaciones animadas en PPT, Proyector de transparencias, equipo del laboratorio Mecánica de Suelos - FI
Bibliografía	<ul style="list-style-type: none"> • Braja M. Das. Principles of Foundation Engineering. Fourth Edition 2005. Internacional Thomson Editores. USA Págs. 334-385. • Jaime da Silva Duran. Obras de Contención. Manual Técnico MACCAFERRI 2006. Brasil Págs. 06-28; 30-69. • Joseph E. Bowles. Manual de Laboratorio de Suelos en Ingeniería Civil. 1996. McGraw-Hill Latinoamericana S.A. Colombia. Págs. 136-187. • Juarez Badillo y Alfonso Rico. Mecánica de Suelos Tomo II. Editorial Limusa S.A., Mexico 1990. Págs. 90-143. • William Lambe, Robert V. Whitman. Mecánica de Suelos. 1992. Editorial Limusa-Wiley S.A., Mexico. Págs. 128-163.

Unidad 4:**ESFUERZO CORTANTE Y SU APLICACIÓN A LA ESTABILIDAD DE TALUDES NATURALES Y ARTIFICIALES****Logros de aprendizaje:**

- Reconocer las características de la resistencia al esfuerzo cortante en materiales que conforman los cuerpos de las superficies inclinadas de suelos (Taludes).
- Reconocimiento práctico de las definiciones y evaluación del Factor de Seguridad de un talud en condiciones límite de equilibrio estático y pseudo estático para diferentes condiciones mecánicas de los materiales del talud.
- Aplicación de problemas prácticos de la ingeniería geotécnica para establecer la Estabilidad de Taludes.

N° horas: 04 (Teoría) y 06 (Práctica y Laboratorio)

SEMANAS N°: 12 y 13

TEMAS	ACTIVIDADES
12 Estabilidad de Taludes, concepto de diseño y análisis, condiciones de carga y estabilidad, estabilidad en arcillas saturadas, estabilidad en suelos no cohesivos, estabilidad en arcillas compactadas parcialmente saturadas, estabilidad en suelos intermedios.	<ul style="list-style-type: none"> - Exposición del profesor - Ejercicios Prácticos - Complemento con lecturas técnicas de casos prácticos
13 Capacidad admisible de carga del suelo, teoría de Terzaghi para capacidad de soporte de los suelos, capacidad de carga para cimentaciones superficiales.	<ul style="list-style-type: none"> - Exposición del profesor - Ejercicios Prácticos - 4° Práctica Calificada
Lecturas selectas:	Evaluación de la estabilidad de un talud, diseño básico, casos históricos de Perú incaico, propuesto en el aula virtual y foro del tema.

TEMAS	ACTIVIDADES
Técnicas didácticas a emplear:	Análisis, discusión y determinación cualitativa y cuantitativa de los factores de seguridad geotécnicos. Experiencias e investigación de otros casos
Equipos y Materiales	Multimedia, presentaciones animadas en PPT, Proyector de transparencias, equipo del laboratorio Mecánica de Suelos - FI
Bibliografía	<ul style="list-style-type: none"> • Braja M. Das. Fundamentos de Ingeniería Geotécnica. Quinta Edición 2006. Internacional Thomson Editores. USA Págs. 339-386. • Joseph E. Bowles. Manual de Laboratorio de Suelos en Ingeniería Civil. 1996. McGraw-Hill Latinoamericana S.A. Colombia. Págs. 111-132. • Juarez Badillo y Alfonso Rico. Mecánica de Suelos Tomo II. Editorial Limusa S.A., Mexico 1990. Págs. 196-250. • William Lambe, Robert V. Whitman. Mecánica de Suelos. 1992. Editorial Limusa-Wiley S.A., Mexico. Págs. 206-255

Unidad 5:**ESFUERZO CORTANTE Y APLICACIONES DE CAPACIDAD DE CARGA -CIMENTACIONES**

- Aplicación de la resistencia al esfuerzo cortante en la capacidad de soporte de los suelos.
- Diseños básicos de cimentaciones superficiales, profundidad activa de cimentación y su reconocimiento práctico, la influencia del nivel de agua subterránea (Nivel freático) en el cálculo de la estabilidad de una cimentación superficial.
- Evaluación de la Capacidad admisible de carga y cálculo de asentamientos elásticos en cimentaciones superficiales.

Nº horas: 04 (Teoría) y 06 (Práctica y Laboratorio)

SEMANAS N°: 12 y 13

TEMAS	ACTIVIDADES
14 Métodos para determinar la capacidad admisible de carga, profundidad activa de cimentación, análisis de deformaciones, diseño de cimentaciones superficiales.	<ul style="list-style-type: none"> - Exposición del profesor - Ejercicios Prácticos
15 Cimentaciones superficiales, aspectos generales sobre los tipos de cimentaciones que se practican en el país, asentamientos tolerables, distorsiones angulares.	<ul style="list-style-type: none"> - Exposición del profesor - Ejercicios Prácticos - 5° Práctica Calificada
16 Examen Final	- Prueba escrita
17 Examen Sustitutorio	- Prueba escrita
Lecturas selectas:	Evaluación de la estabilidad de cimentaciones superficiales, diseño básico, propuesto en el aula virtual y foro del tema.
Técnicas didácticas a emplear:	Análisis, discusión de la capacidad de soporte de las cimentaciones y su factor de seguridad geotécnica. Experiencias e investigación de otros casos
Equipos y Materiales	Multimedia, presentaciones animadas en PPT, Proyector de transparencias, equipo del laboratorio Mecánica de Suelos - FI
Bibliografía	<ul style="list-style-type: none"> • Braja M. Das. Fundamentos de Ingeniería Geotécnica. Quina Edición 2006. Internacional Thomson Editores. Págs. 389-441. • Joseph E. Bowles. Manual de Laboratorio de Suelos en

TEMAS	ACTIVIDADES
	Ingeniería Civil. 1996. McGraw-Hill Latinoamericana S.A. Colombia. Págs. 381-426. • Juárez Badillo y Alfonso Rico. Mecánica de Suelos Tomo I. Editorial Limusa S.A., Mexico 1990. Págs. 405-436.

RELACIÓN DE SOFTWARE A UTILIZAR EN EL CURSO

- ATUCAD
- PCSTABL
- HOJA DE CALCULO EN EXCEL PARA CIRCULO DE MOHR
- HOJAS DE CALCULO EN EXCEL PARA ENSAYOS DE LABORATORIO

VIII. EVALUACIÓN

Para la evaluación del curso se tomará en cuenta los siguientes criterios:

- Durante el desarrollo del Semestre Académico se realizarán cuatro prácticas de laboratorio de carácter obligatorio cuya calificación en promedio se considerará como una nota al promedio de prácticas (PL). Así mismo se evaluarán cinco prácticas calificadas de aula. El promedio de prácticas (PP) es el promedio aritmético de las cuatro mejores calificaciones de cinco prácticas de aula (PA), más el Promedio de las cuatro Prácticas de Laboratorio Obligatorias (PL); entre cinco se tomará con peso UNO.
- Se tomará un Examen Parcial en la 8va. Semana del Semestre Académico y la nota que obtenga el estudiante se tomará con peso UNO.
- Se evaluará un Examen Final, la nota asignada se tomará con peso UNO.
- Se dispondrá un Examen Sustitutorio Opcional. La nota que obtenga el estudiante sustituye a la nota más baja (en el Examen Parcial o en el Examen Final).
- La Nota definitiva se obtendrá promediando las notas con sus pesos respectivos indicados en a, b y c.

Obteniéndose el Promedio Final mediante la siguiente fórmula:

$$Pr\ omedio\ Final = \frac{EP + EF + (1PA + 2PA + 3PA + 4PA + PL) / 5}{3}$$

IX. BIBLIOGRAFÍA

- | | |
|---|--|
| Principios de Ingeniería de Cimentaciones – Quinta Edición Internacional Thomson Editores, 2007 | Braja M. Das |
| Mecánica de los Suelos Editorial Limusa 2002 | Robert Lambe y Whitman |
| - Foundation Engineering. New York, Edit. John Wiley and Sons Inc., 1999 | Ralph B. Peck, Hanson, Walter E. Thornburn |
| - X Congreso Nacional de Mecánica de Suelos Tomos I, Lima 1998 (GEOLIMA 98) | Sociedad Peruana de Geotecnia |
| - Cimentaciones. Comp. Edit. Continental S.A. 1998 | A. D. Little |
| - Foundations Design. New Jersey, Prentice Hall Inc. 1996 | Wayne C. Teng |
| - Foundations Engineering, New York Mc. Graw-Hill Book Co. Inc. 2000 | G. A. Leonards |
| - Estudios de Suelos y Cimentaciones en la Industria de la Construcción. México, Editorial Limusa, 1996 | Gordon A. Fletcher, Vernon A. Smoots |
| - Mecánica de Suelos Tomos I y II Editorial Limusa 1994 | Juárez Badillo y Alfonso Rico |
| - Mecánica de Suelos y Cimentaciones Editorial Limusa 1996 | Carlos Crespo Villalaz |
| - Elastic Solutions for Soil and Rock Mechanics Edit. John Wiley & Sons, Inc. 1994 | H.G. Poulos and E.H. Davis |

• Direcciones electrónicas:

- www.labsueloscerex.edu.es
- www.chemedia.com/cgi/search/search
- www.cgi.ebay.es/MECANICA-DEL-SUELO
- www.icc.ucv.cl/geotecnia/19_bbs/bbs
- www.demecanica.com/Consultas/G21.ConsGeo

