

 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales República Argentina</p>		Programa de: <h2 style="text-align: center;">Geotecnia III</h2>	
		Código: 5025	
Carrera: <i>Ingeniería Civil</i> Escuela: <i>Ingeniería Civil.</i> Departamento: <i>Construcciones Civiles.</i>		Plan: 2005 Carga Horaria: 72 horas Semestre: <i>Noveno</i> Carácter: <i>Obligatoria</i> Bloque: <i>Tecnologías Aplicadas</i>	Puntos: 3,0 Horas Semanales: 4,50 horas Año: <i>Quinto</i>
Objetivos: <i>Capacitar al alumno para diseñar, proyectar y construir, fundaciones, superficiales, profundas y semiprofundas, obras enterradas (túneles y cañerías), estructuras de contención rígidas y flexibles, técnicas de mejoramiento de suelos y el análisis de las patologías de las fundaciones y su remediación. Enfatizando los controles post-constructivos y de calidad.</i>			
Programa Sintético: 1. <i>Introducción. Selección de cota y tipo de Fundación.</i> 2. <i>Fundaciones Superficiales Rígidas y Semirígidas.</i> 3. <i>Fundaciones superficiales sobre medio elástico.</i> 4. <i>Fundaciones sometidas a esfuerzos dinámicos.</i> 5. <i>Fundaciones semiprofundas.</i> 6. <i>Fundaciones profundas aisladas.</i> 7. <i>Fundaciones profundas agrupadas.</i> 8. <i>Túneles.</i> 9. <i>Estructuras de contención.</i> 10. <i>Mejoramiento de suelos y rocas.</i> 11. <i>Patología de las fundaciones y Recalces.</i>			
Programa Analítico: <i>de foja 2 a foja 5.</i>			
Programa Combinado de Examen (no corresponde)			
Bibliografía: <i>de foja 6 a foja 8.</i>			
Correlativas Obligatorias:	<i>Construcciones de Hormigón Armado I Geotecnia II</i>		
Rige: 2005			
Aprobado por Resolución: 808-HCD-2007		Reemplaza al aprobado por Resolución: 500-HCD-2006 y 442-HCS-2006	
Fecha: 16 de noviembre de 2007		Fecha: 30 de junio de 2006	
<i>El Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la U.N.C., certifica que el programa está aprobado por las resoluciones y fecha que anteceden.</i> <i>Córdoba, / /</i>			
Carece de validez sin la certificación de la Secretaría Académica:			

LINEAMIENTOS GENERALES

Geotecnia III pertenece al quinto año, (noveno cuatrimestre) de la carrera de Ingeniería Civil. En esta asignatura el estudiante aplica conocimientos de la Mecánica de Suelos y del Hormigón Armado, además de mecánica de las estructuras de modo tal de diseñar fundaciones y obras enterradas.

Se distinguen tres ejes diferenciados en la materia: a) El diseño, proyecto, construcción y control de fundaciones superficiales y profundas de todo tipo, b) El diseño, proyecto, construcción y control de excavaciones y sostenimientos y c) El diseño y construcción de obras especiales tales como túneles, presas y cañerías.

En todos los casos los estudiantes aprenden a evaluar la solución más conveniente ante los problemas ingenieriles planteados además de diseñar y proyectar esas soluciones, haciendo especial énfasis en comprender que el problema de la interacción suelo-estructura es un problema que debe ser analizado en términos de deformaciones y no de resistencias.

METODOLOGIA DE ENSEÑANZA

Para la concreción de los propósitos generales y los objetivos se seguirá la siguiente metodología:

1. Determinar los objetivos particulares que se persiguen en cada unidad y que logros se esperan alcanzar de los alumnos.
2. En función de estos objetivos particulares y los contenidos de la unidad se determinarán las actividades que deben desarrollar los alumnos en el aula.
3. Selección de las técnicas educativas para lograr tales objetivos.
4. Determinación del tipo de evaluación conforme a los objetivos pretendidos.

Objetivos por unidad

En la determinación de los objetivos por unidad se tendrán en cuenta los siguientes hechos:

- Que importan tanto los productos o conocimientos que el alumno debe lograr, como los procesos o comportamientos de los alumnos. Los alumnos deben ser formados para que en la vida profesional lleguen racionalmente a dar soluciones técnicas a problemas concretos. Para ese fin es menester enseñarle en el aula cuál es el método científico-tecnológico, es decir detectar, estudiar y resolver problemas, a dar respuestas creativas a situaciones nuevas generando e integrando conocimientos y procedimientos, que le permitan arribar a conclusiones válidas ante situaciones nuevas.
- Se debe enfrentar al alumno con la problemática profesional y guiarlo a que aprenda un método que lo conduzca a solucionar problemas.

Actividades a desarrollar por el alumno

Luego de que los contenidos son seleccionados y ordenados, y determinados los objetivos que se pretende que el alumno logre, debe definirse el tipo de actividades que deberán seguir para lograr estos objetivos. En general estas actividades serán:

- Asistencia a una exposición
- Resolución de problemas
- Búsqueda bibliográfica
- Realización de síntesis y monografías

Técnicas educativas

La técnica o modalidad del dictado de la materia que se usará puede dividirse en varias fases:

- Exposición oral dialogada
- Resolución de problemas en clase con “cuchicheo”
- Realización de Trabajos Prácticos individuales extra-aulicos con supervisión

La exposición oral dialogada tendrá como objetivo señalar al alumno los contenidos conceptuales más importantes, de modo tal que pueda interpretar más rápidamente la bibliografía específica o apuntes. Los alumnos deberán haber leído, al menos el apunte de cátedra para establecer un diálogo fluido con el docente y remarcar los puntos no claros de cada tema.

EVALUACIÓN

En la metodología de evaluación deben plantearse dos cuestiones:

1. Qué cosa se debe evaluar
2. Cómo se debe evaluar.

1. Se pretende que los alumnos adquieran ciertos conocimientos o sigan determinados procesos.

La evaluación deberá ser también en ambos sentidos, evaluando tanto los conocimientos adquiridos como los procesos que los llevan a resolver situaciones problemáticas. Es importante destacar nuevamente el carácter formativo que debe tener la educación universitaria. No solamente debe exigirse a los alumnos información sobre contenidos sino también deben ser evaluados en cuanto a cómo resuelven ciertas situaciones.

2. La segunda cuestión puede responderse teniendo en cuenta que puede tener dos características:

- Permanente
- Parciales de Promoción

Con la evaluación permanente (participación en clase, resolución de problemas, realización de trabajos prácticos, monografías, etc.) es posible apreciar los progresos que cada uno va teniendo a lo largo del curso. Esto es importante ya que permite al docente conocer el grado de interés y de trabajo que el alumno va poniendo de manifiesto durante el curso. Puede agregarse, que el hecho de saberse evaluado,

adiciona una motivación extra al alumno para seguir la materia durante todo el desarrollo del curso.

El Régimen de Parciales de Promoción escritos posibilita que el alumno demuestre haber adquirido conceptos claros y estar capacitado para aplicarlos en casos concretos. El corte arbitrario al proceso continuo de aprendizaje se efectúa a mitad de curso, como se aprecia en el cronograma tentativo.

Los alumnos que no alcancen el porcentaje mínimo en cualquiera de los parciales podrán recuperar uno de ellos al final del curso. Aquellos que no cumplan con los requisitos podrán rendir en las fechas de examen fijadas por la Facultad.

PROGRAMA ANALITICO

CONTENIDOS TEMATICOS

Unidad 1. Introducción y Selección de Fundación.

Distintos tipos de fundaciones, clasificación y uso. Costos de las fundaciones. Costos directos e indirectos, financieros, fijos, etc. Métodos expeditivos para determinar la capacidad de carga. Métodos basados en los ensayos de penetración (SPT y CPT). Selección de cota y tipo de fundación. Criterios. Estudios comparativos. Conceptos de erosión.

Unidad 2. Fundaciones superficiales rígidas y semirígidas.

Criterio para seleccionar fundaciones superficiales. 2.2. Fundaciones superficiales. Generalidades. 2.3. Zapatas aisladas. 2.4. Zapatas corridas. 2.5. Zapatas medianeras. 2.6. Zapatas vinculadas. 2.7. Zapatas combinadas. - 2.8. Asentamientos. Asentamientos totales y diferenciales.

Unidad 3. Fundaciones sobre medio elástico.

Viga sobre fundación elástica. Determinación del coeficiente de balasto. Ensayos y limitaciones. Métodos de cálculo. Métodos de Timoshenko y Bleich. Extensión a estructuras de superficie. Plateas. Aspectos constructivos. Asentamientos.

Unidad 4. Fundaciones sometidas a esfuerzos dinámicos

Fundaciones sismoresistentes. Definiciones. Suelos dinámicamente inestables. Licuación. Criterios del Reglamento INPRES-CIRSOC 103. Suelos estables. Aumento de tensiones de cálculo según Reglamento INPRES-CIRSOC 103. Atenuación. Efecto local. Efecto de borde. Arriostamientos. Refuerzos en pilotes. Fundaciones de máquinas. Definiciones. Método estático equivalente. Criterios de uso. Máquinas de movimiento periódico. Máquinas de Impacto. Aislaciones. Criterios.

Unidad 5. Fundaciones semiprofundas.

Generalidades. Criterios de uso. Métodos de Cálculo. Método de Plock. Método de sulzberger. Método del bloque rígido. Métodos de rotura. Aspectos constructivos y Limitaciones.

Unidad 6. Fundaciones profundas aisladas.

Distintos tipo de fundación. Métodos constructivos. Determinación de la capacidad de carga. Pilotes de extracción. Pilotes de desplazamiento. Formas de trabajo. Criterios de diseño. Fricción negativa. Pilotes en suelos colapsables. Métodos de prediseño. Precauciones constructivas. Pilotes bajo fuerzas horizontales. Método de Broms. Método elástico. Asentamientos. Pilas y pilares de fundación. Fundaciones profundas especiales. Uso de aire comprimido. Celda de precarga.

Unidad 7. Fundaciones profundas agrupadas.

Grupos de pilotes. Criterios. Cabezales para grupos de pilotes. Distribución de fuerzas verticales y horizontales. Métodos de Cálculo. Capacidad de carga. Fricción negativa. Asentamientos. Aspectos constructivos.

Unidad 8. Túneles.

Tipologías de túneles. Definiciones. Secciones transversales y longitudinales típicas. Métodos Constructivos. Métodos manuales. Escudo. Máquinas tuneleras. Métodos de diseño. Nuevo método Austriaco. Interacción entre túneles. Asentamientos en superficie.

Unidad 9. Estructuras de contención.

Tipologías. Definiciones. Métodos de diseño. Muros rígidos. Muros de gravedad. Macizos. Contrafuertes. Muros de hormigón armado. Voladizo. Contrafuertes. Muros flexibles. Pantallas de tablestacas. Metálicas. Madera. Hormigón armado. Muros pantalla. Anclajes. Verificaciones. Muros especiales. Gaviones. Suelo reforzado. Tierra armada.

Unidad 10. Mejoramiento de suelos y rocas.

Generalidades. Definiciones. Criterios de uso. Inyecciones. Distintos métodos. Materiales. Suspensiones. Soluciones. Equipos. Precarga. Drenajes. Vibroflotación. Con y sin aporte. Terra-probe. Compactación dinámica. Método Menard. Explosivos. Pilotes. Cocción de suelos. Congelamiento de suelos. Suelo-cemento. Jet-grouting. Pilotes de grava y arena. Gotextiles. Suelo Clavado.

Unidad 11. Patología de las fundaciones y recalces.

Patologías de las cimentaciones. Generalidades. Definiciones. Cuadros fisurativos. Análisis. Causas usuales. Suelos colapsables. Suelos expansivos. Vibraciones. Defectos constructivos. Construcciones vecinas. Excavaciones, superficiales y túneles. Métodos de control y seguimiento. Recalces. Definiciones. Criterios. Recalces en muros. Submuración. Micropilotes. Pozos. Recalces de bases. Macizos. Recrecidos. Micropilotes. Pozos. Pilotes hincados.

LISTADO DE ACTIVIDADES PRACTICAS

Actividades Prácticas

1. Resolución de problemas

La resolución de problemas en clase se basa en una serie de ejercicios referidos a los temas de la clase teórica inmediatamente precedente especialmente diseñados para enfatizar los aspectos más relevantes de cada problema. Esta ejercitación se realiza en conjunto con el Jefe de Trabajos Prácticos. Los prácticos a realizar serán: Elección de fundación para cinco alternativas de edificios en base a un perfil de suelos determinado, Dimensionado de una zapata aislada y cálculo de los asentamientos, Verificación de la fundación de una máquina, Verificación de una fundación sobre medio elástico, Cálculo de una fundación para un poste de tendido eléctrico, Cálculo de fundaciones profundas para diversos perfiles de suelos y modos constructivos, Verificación de grupos de pilotes, Diseño de pilotes en suelos colapsables, Cálculo de muros pantalla.

2. Actividades de Proyecto y Diseño

Los Trabajos Prácticos individuales son 5 y se realizan por parte de los alumnos fuera del ámbito del aula y son supervisados por los docentes en los horarios de consulta. A cada alumno se le entrega un plano con una planta y corte de un edificio y dos perfiles de suelo con sus condicionantes, con esta información deberá realizar:

- Análisis de carga y selección de cota y tipo de fundación
- Dimensionado de una zapata aislada
- Dimensionado de una zapata vinculada (medianera o no)
- Dimensionado de un pilote aislado (cargas verticales y horizontales)
- Dimensionado de un muro de contención (hormigón armado)
- Proyecto global de la planta de fundación del edificio completo para una de las dos alternativas (planos de replanteo y de fundaciones)

3. Visitas a obra

Se realizarán tres visitas a obra individuales a obras en construcción de movimientos de suelos, de fundaciones superficiales, y de fundaciones profundas. Las visitas a obra se realizan fuera de los horarios de clases y los alumnos presentan monografías y síntesis de las mismas.

DISTRIBUCION DE LA CARGA HORARIA

ACTIVIDAD		HORAS
TEÓRICA		45
FORMACIÓN PRACTICA	○ EXPERIMENTAL LABORATORIO	
	○ EXPERIMENTAL DE CAMPO	
	○ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	20
	○ PROYECTO Y DISEÑO	7
	○ PRACTICA SUPERVISADA	
TOTAL DE LA CARGA HORARIA		72

BIBLIOGRAFIA

Principal

- Jiménez Salas, J.A., et al. *Geotecnia y Cimientos III* Ed. Rueda (1980).
- Das B. *Principios de Ingeniería de Cimentaciones*. Ed. Thompson (2001).
- Terzaghi, K., Peck, R. y Mezri, G. *Soil mechanics in engineering practice*. Ed. Wiley & Sons (1996).
- Juárez Badillo, E. y Rico Rodríguez, A. *Mecánica de suelos*. Ed. Limusa (1967).

Complementaria

- Fang, Hsai - Yang. *Foundation Engineering Handbook*. Ed. Van Nostrand Reinhold (1991).

- **Dunhan, C.W.** *Cimentaciones*. Ed. Mac Graw Hill (1960).
- **U.S. Depart. of the Navy.** *Design Manual - Soil Mec., Foundations and Earth Struct.*
- **Niyama, S. et al.** *Fundacoes Teoria e Pratica*. Ed Pini (1999).
- **Mitchell J.** *Fundamentals of Soil Behavior*. Ed. J.Wiley & Sons (1976).
- **Rico A. y Del Castillo H.** *La Ingeniería de Suelos en las Vías Terrestres*. Ed. Limusa (1970)