

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL**

BAHIA BLANCA 11 de Abril 461 – Of. 702 – Tel.: (011) 54-291-455-5220 ARGENTINA

**GEOTECNIA**

CUARTO NIVEL

CUATRIMESTRAL

OBLIGATORIA

CODIGO ASIGNATURA: 26

BLOQUE CURRICULAR: TECNOLOGÍAS APLICADAS

CARGA HORARIA

PROFESOR RESPONSABLE

TEORICAS

PRACTICAS

Ing. Juan Pedro Compagnucci

Semanales

Totales

Semanales

Totales

DOCENTES AUXILIARES

3

48

7

112

J.T.P. Ing. Fernando Andrés

**ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES**

PARA CURSAR

PARA RENDIR (APROBADAS)

Resistencia de Materiales (Cursada)  
 Tecnología de la Construcción (Cursada)  
 Hidráulica General y Aplicada (Cursada)  
 Análisis Matemático II (Aprobada)  
 Estabilidad (Aprobada)  
 Ingeniería Civil II (Aprobada)  
 Tecnología de los Materiales (Aprobada)

Resistencia de Materiales  
 Tecnología de la Construcción  
 Hidráulica General y Aplicada

**ANALISIS Y DESCRIPCION DE LA ASIGNATURA**

Es muy difícil concebir una obra de ingeniería sin el conocimiento del suelo de cimentación donde se apoyará la nueva estructura.

La historia muestra casos de colapso de edificios, roturas de presas de tierra, deslizamiento de taludes en carreteras, que en la actualidad son altamente improbables debido a la importancia que ha adquirido la GEOTECNIA en la curricula universitaria.

La torre de Pisa, muestra las dos caras del conocimiento geotécnico, cuando se proyectó ignorando el suelo de fundación y actualmente se la puede mantener inclinada debido a un estudio altamente especializado de la mecánica de suelos.

Los problemas reales que en el pasado eran por rotura del suelo de fundación, en la actualidad son por fisuramiento de estructuras y viviendas debido a un asentamiento inadmisibles de los cimientos.

Al comienzo del cuatrimestre se indica al alumno el sistema de regularidad y se presenta el programa de la materia, el cual sirve como guía troncal de estudio. Se intenta promover la participación activa de los alumnos en las clases, mediante consultas que pueden realizarlas en cualquier momento. Se desarrolla la teoría de los temas del programa siguiendo notas de clases previamente adquiridas por los alumnos, pero se recomienda tomar breves notas de clase para fijar los conceptos más salientes.

El desarrollo de la materia comprende:

Clase teórico prácticas a cargo del profesor. Los alumnos pueden disponer de los apuntes de la unidad temática que se desarrolla. Son apuntes del profesor que se actualizan periódicamente.

El desarrollo teórico se completa con el agregado de estudios reales de geotecnia y/o problemas ocurridos referidos al tema del programa que se trata.

a) Resolución de problemas preparados por el Profesor y presentados por los alumnos divididos en grupos frente a sus compañeros al final del cuatrimestre, con la guía y revisión del mismo Profesor.

b) Ejecución de trabajos prácticos de laboratorio a cargo del Jefe del Laboratorio y el ATP con la revisión del Profesor.

Los alumnos disponen con anticipación de una guía de trabajos prácticos que se actualizan periódicamente.

VIGENCIA  
AÑOS

2018

2019

2020

2021

2022

2023

**GEOTECNIA**

CUARTO NIVEL

CODIGO : 26

TECNOLOGIAS APLICADAS

Los trabajos prácticos se realizan agrupándose en comisiones de pocos alumnos para una mejor comprensión de los temas.

Evaluaciones parciales (ver en ítem EVALUACIONES) y previo a la evaluación final de la materia, un programa de consultas que los alumnos solicitan comúnmente en grupos, sobre temas que tienen dudas, ya sean conceptos teóricos o de resolución de problemas.

**OBJETIVOS****OBJETIVOS GENERALES**

- Proporcionar los conocimientos de la mecánica de suelos relacionados con las obras civiles.
- Desarrollar la capacidad de analizar las distintas alternativas que se presenten en problemas de mecánica de suelos y / o ingeniería en fundaciones para encontrar la solución más adecuada desde el punto de vista técnico / económico y de seguridad

**OBJETIVOS PARTICULARES**

- Conocer las propiedades físicas y mecánicas de los suelos con fines geotécnicos
- Saber seleccionar los equipos y aparatos necesarios para la obtención de muestras de suelos para su aplicación a la geotecnia
- Aplicación de la hidráulica para la resolución de problemas relacionados con las cimentaciones
- Calcular presiones, asentamientos y tiempos provocados por distintos estados de carga en el terreno
- Aplicación de los diagramas de empuje de suelo para el diseño de muros, tablestacados y estructuras temporarias
- Aplicación de taludes en obras de tierra, como canales, caminos y presas
- Seleccionar el tipo de cimentación más conveniente. Aplicar los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas reales
- Conocimiento y aplicación de las fundaciones profundas en las obras de ingeniería, como puertos, puentes y edificios

**CONTENIDO****PROGRAMA SINTÉTICO (S/ Ordenanza 1030/2004)**

Origen de los suelos y rocas: propiedades físicas y mecánicas. Hidráulica de los suelos. Distribución de presiones en la masa de suelos. Asentamientos. Resistencia al corte. Empuje de suelos. Estabilidad de taludes. Capacidad de carga. Exploración. Compactación. Ingeniería en fundaciones en las distintas obras civiles.

**PLANIFICACION - PROGRAMA SINTETICO**

- TEMA 1: Clasificación de suelos. (4 hs)  
 TEMA 2: Exploración de suelos. (4 hs)  
 TEMA 3: Hidráulica de los suelos. (8 hs)  
 TEMA 4: Distribución de presiones. Asentamientos. (8 hs)  
 TEMA 5: Resistencia al corte. (4 hs)  
 TEMA 6: Presión lateral de tierra. Empujes. (8 hs)  
 TEMA 7: Estabilidad de taludes. Rellenos. (12 hs)  
 TEMA 8: Fundaciones directas. (8 hs)  
 TEMA 9: Fundaciones profundas. Pilotes. (8 hs)

VIGENCIA AÑOS	2018	2019	2020	2021	2022	2023
---------------	------	------	------	------	------	------



## GEOTECNIA

CUARTO NIVEL

CODIGO : 26

TECNOLOGIAS APLICADAS

### PROGRAMA ANALÍTICO

#### TEMA 1: CLASIFICACIÓN DE SUELOS.

Ensayos de laboratorio, análisis granulométrico, límites líquido y plástico e hidrometría.

Pesos unitarios y absoluto, humedad natural, porosidad, índice de vacíos, grado de saturación, relaciones prácticas. Sistema Unificado y H.R.B. Compactación de Suelos. Ensayo Proctor T 99 y T 180. Controles en obra. Grado de compactación.

#### TEMA 2: EXPLORACIÓN DE SUELOS.

Métodos de exploración, máquinas de perforación rotativas y a percusión. Barrenos manuales y mecánicos.

Muestreo, muestras indisturbadas y alteradas, distintos tipos de sacamuestras para suelos y rocas. Calicatas. Ensayos en el lugar, penetración normalizada (SPT), penetrómetro, estático y dinámico, Vane test, placa de carga, prospección sísmica y eléctrica.

#### TEMA 3: HIDRÁULICA DE LOS SUELOS.

Capilaridad, tensión superficial, ascensión capilar, succión. Permeabilidad, ley de Darcy, permeámetros, ensayos en el laboratorio y campo. Red de flujo, presiones, gradiente, caudal, fuerza de filtración. Drenaje de excavaciones, distintos métodos y su aplicación a suelos diferentes.

#### TEMA 4: DISTRIBUCIÓN DE PRESIONES. ASENTAMIENTOS.

Distribución de presiones en profundidad, ecuación de Boussineq, aplicación a cargas distribuidas de distinta forma. Asentamiento elástico y por consolidación. Módulos elástico y de compresibilidad. Presiones efectivas y neutras. Ensayo de consolidación, gráficos de aplicación para el cálculo de asentamientos y tiempos. Tiempo y Grado de Consolidación. Drenes de arena, precarga. Aplicaciones

#### TEMA 5: RESISTENCIA AL CORTE.

Suelos granulares y cohesivos, aparato de corte directo y triaxial. Círculo de Mohr y envolvente de rotura. Distintos tipos de ensayos, drenados y no drenados y su aplicación en la práctica. Parámetros de resistencia al corte, fricción y cohesión, valores típicos.

#### TEMA 6: PRESION LATERAL DE TIERRA. EMPUJES.

Presión activa y pasiva, estado de rotura, métodos de Rankine y Coulumb. Suelos granulares y cohesivos, sobrecargas, acción del agua, drenes. Diagrama de presiones activa y pasiva. Empuje sobre muros de sostenimiento con coronamiento libre o fijo. Tablestacado con y sin anclaje. Cálculo de la ficha, tensor y anclaje. Diagrama de presiones en entibaciones para distintos suelos.

#### TEMA 7: ESTABILIDAD DE TALUDES. RELLENOS.

Taludes en terraplenes y canales. Suelos arenosos y arcillosos. Uso de ábacos para taludes en arcilla. Taludes en suelos estratificados, método de las fajas y Bishop. Influencia del agua. Presiones de poro. Aplicaciones. Suelos para rellenos y terraplenes, construcción por capas, equipo de compactación. Rellenos sobre suelos blandos, construcción por etapas. Análisis en Presiones Totales. Análisis en Presiones Efectivas. Métodos gráficos para ubicar el centro del círculo. Ábacos que inter relacionan los diferentes parámetros de diseño.

#### TEMA 8: FUNDACIONES SUPERFICIALES.

Profundidad de fundación. Influencia del perfil de suelo. Casos especiales en suelos expansivos y colapsables. Edificios linderos, socavación hidráulica. Presión admisible. Criterios de rotura y asentamiento. Capacidad de carga, coeficiente de seguridad a rotura.

Asientos admisibles, total, diferencial y distorsión angular. Presión admisible en suelos arenosos. Fórmula de Meyerhof. Solicitaciones dinámicas, frecuencia, resonancia y amplitud del movimiento. Criterio para el diseño de la fundación.

VIGENCIA AÑOS	2018	2019	2020	2021	2022	2023
---------------	------	------	------	------	------	------

**GEOTECNIA**

CUARTO NIVEL

CODIGO : 26

TECNOLOGIAS APLICADAS

**TEMA 9: FUNDACIONES PROFUNDAS.**

Criterio para definir una fundación profunda. Pilotes con desplazamiento de suelo. Pilote hincado, de hormigón premoldeado o camisa hincada hormigonado "in situ". Pilote sin desplazamiento de suelo. Perforado con lodo bentonítico o encamisado. Parámetros de diseño, fricción lateral, resistencia unitaria de punta, módulos de reacción horizontal (compresibilidad o balasto). Aplicación a cargas horizontales. Controles en obra. Rechazo. Ensayos de carga y de integridad.

**FORMACIÓN PRÁCTICA**

TIPO: ACTIVIDAD EXPERIMENTAL EN LABORATORIO (80 hs)

TIPO: RESOLUCION DE PROBLEMAS ABIERTOS DE LA INGENIERIA (32 hs)

Nº	Título del practico	Normativa aplicada	Actividades programadas	Carga horaria
1	Clasificación de suelos.	Sistema de Clasificación Unificada de suelos	Lectura guías y ensayos de acuerdo a la norma	6 hs
2	Límite líquido de un suelo.	ASTM 424-59	Lectura guías y ensayos de acuerdo a la norma	3 hs
3	Límite plástico e índice de plasticidad de un suelo.	ASTM D424- 59 IRAM 10.502 AASHTO T90-70	Lectura guías y ensayos de acuerdo a la norma	3 hs
4	Límite de contracción de un suelo.	ASTM D 427-1 IRAM 10504 AASHTO T92-68	Lectura guías y ensayos de acuerdo a la norma	3 hs
5	Análisis hidrométrico de un suelo.	ASTM D421-58 y D 422-63 AASHTO T 87-70 y T 88-70	Lectura guías y ensayos de acuerdo a la norma	6 hs
6	Peso específico de un suelo.	ASTM D 854-58 AASHTO T 100/70	Lectura guías y ensayos de acuerdo a la norma	3 hs
7	Grado de permeabilidad de un suelo	ASTM D 2434-68 AASHTO T 125-66	Lectura guías y ensayos de acuerdo a la norma	9 hs
8	Coefficiente de compresibilidad, módulo edométrico, coeficiente de consolidación.	ASTM D 2435-70. AASHTO T 216-66	Lectura guías y ensayos de acuerdo a la norma	12 hs
9	Ensayo de compactación o ensayo Proctor.	ASTM D 698-70 ASTM D 1575-7-70. AASHTO T 99-70	Lectura guías y ensayos de acuerdo a la norma	6 hs
10	Valor de la resistencia al corte de muestras de suelo cohesivo (Ensayo de compr. inconfiada)	ASTM D 2166-66. AASHTO T 208-70	Lectura guías y ensayos de acuerdo a la norma	6 hs
11	Ensayo de corte directo.	ASTM D 3080-72.	Lectura guías y ensayos de acuerdo a la norma	11 hs
12	Ensayo Triaxial	ASTM D 4767-88	Lectura guías y ensayos de acuerdo a la norma	12 hs
13	Resolución de problemas abiertos de la Ingeniería en gabinete			32 hs

VIGENCIA  
AÑOS

2018

2019

2020

2021

2022

2023

**GEOTECNIA**

CUARTO NIVEL

CODIGO : 26

TECNOLOGIAS APLICADAS

**METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA**

- Estrategias de enseñanza: Para una mejor comprensión de la materia se han preparado apuntes de cada unidad temática del programa de Geotecnia, para lo cual se ha recurrido a la bibliografía disponible que incluyen libros y publicaciones sobre los distintos temas.

Con la inserción de estudios reales se interactúa con los alumnos para provocar su participación en el tema.

Se trata de generar una discusión para ayudar a razonar y pensar otras alternativas para resolver el problema tratado. Clases teórico- prácticas, desarrollando problemas reales, interactuando con los alumnos.

- Modalidad de agrupamientos: Se agrupan los cursantes en comisiones de pocos alumnos (no más de 4 alumnos), para que funcionen a modo de un equipo de profesionales, resolviendo en conjunto y en consulta los problemas planteados.

- Consultas: se realizan completamente en clase, de acuerdo al avance del proceso pueden hacerse de tipo individual o colectivo. Se abarca el tiempo que sea necesario evacuarla. Se estimula al alumno a que interactúe con los docentes para lograr el mejor resultado en su aprendizaje

- Actividades dirigidas a desarrollar habilidades de comunicación oral y escrita: presentación y elaboración de los trabajos prácticos propuestos, tipo un informe técnico profesional.

**EVALUACIONES**

Se realizarán dos exámenes parciales con sus recuperatorios basados en temas de laboratorio, presentaciones orales para temas de resolución de problemas prácticos, más un coloquio ó evaluación de temas teórico prácticos sin laboratorio en los casos que consigan el objetivo de acceder al mismo con las notas de los parciales (régimen de aprobación directa).

En parciales / recuperatorios:

Nota menor a 40 = No cursa

Nota entre 40 y 59 = Cursa y tiene que rendir Examen Final (Aprobación Indirecta)

Nota desde 60 en adelante = Cursa y cumple con el primer paso de Promoción, puede rendir Coloquio ó Examen Complementario (Aprobación Directa)

Aprobación directa - Examen Complementario: Dentro de la fecha límite del calendario oficial y en los turnos de exámenes finales disponibles se podrá rendir el Examen Complementario que consiste en el desarrollo de temas teórico prácticos según lo explicado en clase con base en los apuntes de cátedra y ejercicios de aplicación sin la temática del laboratorio.

Aprobación indirecta – Examen Final: En los casos de haber cursado sin llegar al primer paso de promoción ó no haber rendido en plazo o aprobado el Examen Complementario la evaluación final consiste en la resolución de problemas de aplicación de casos reales con el fundamento teórico correspondiente, responder sobre procedimientos de ensayos de laboratorio ó el desarrollo de temas teóricos según lo explicado en clase con base en los apuntes de cátedra.

Nota: En ambos casos y previo al examen, a pedido de los alumnos se organiza un programa de consultas de los temas principales y sus aplicaciones.

- Actividades:

Participación en clases teóricas y prácticas de laboratorio: de asistencia obligatoria.

Realización de prácticas. Presentación de trabajos (informes técnicos). Respuesta a los cuestionarios que se entregan al finalizar las prácticas más importantes.

VIGENCIA  
AÑOS

2018

2019

2020

2021

2022

2023

**GEOTECNIA**

CUARTO NIVEL

CODIGO : 26

TECNOLOGIAS APLICADAS

- Criterios de:

Regularidad: asistencia a clase en un 75 % más la presentación de la totalidad de los trabajos prácticos y la aprobación de los dos exámenes parciales.

Promoción: Por aprobación directa (ver Examen complementario) ó por aprobación indirecta (ver Examen Final).

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA POR LA CÁTEDRA**

Titulo	Autor	Editorial	Ciudad o Lugar	Año Edición
Mecánica de suelos en la ingeniería práctica	Terzagui y Peck.	El Ateneo	Bs. As	1980
Mecánica de suelos. Tomos I, II y III	Juárez Badillo y Rico Rodrigo	Limusa	México	1980
Ingeniería de Cimentaciones	Peck- Hanson y Thounburn	Limusa	México	
Ingeniería de Cimentaciones	Manuel Delgado Vargas	Alfaomega	Colombia	
Foundation analysis and design	Joseph Bowles.			
Mecánica de suelos	Lambe, William	Limusa-Wiley		1972
Geotecnia y cimientos. Vol1,2, 3-1 y 3-2	Jiménez Salas, J. A.	Rueda		
Mecánica de suelos en la ingeniería práctica	Terzagui y Peck.	El Ateneo	Bs. As	1980

**BIBLIOGRAFÍA DISPONIBLE EN LAS BIBLIOTECAS DE LA UTN-FRBB**

Titulo	Autor	Editorial
Geotecnia y cimientos. Vol1,2, 3-1 y 3-2	Jiménez Salas, J. A.	Rueda
Principios fundamentales de mecánica de suelos	Taylor, Donald W.	Continental
Manual de laboratorio de suelos en ingeniería civil parte I y II	Bowles, Joseph	Universidad del Sur
Trabajos prácticos. Laboratorio de mecánica de suelos	Bowles, Joseph	Universidad del Sur
Apuntes del curso	Profesor	UTN FRBB
Geotecnia y cimientos. Vol1,2, 3-1 y 3-2	Jiménez Salas, J. A.	Rueda

**MATERIALES CURRICULARES ADICIONALES**

VIGENCIA AÑOS	2018	2019	2020	2021	2022	2023

JUAN P. COMPAGNUCCI  
INGENIERO CIVIL  
MAT. #120V. 42196