



Universidad Nacional de Santiago del Estero  
Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
DE  
SANTIAGO DEL ESTERO**

**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y  
TECNOLOGÍAS**

**PLANIFICACIÓN ANUAL 2024**

ASIGNATURA: Mecánica de Suelos

**Ingeniería Civil  
Plan de Estudio: 2004**

**Equipo cátedra:**

**Profesor Adjunto: Ing. Esteban Daniel Sosa**

**JTP: Ing. Agustín Eduardo Angriman**

**Ayudante Estudiantil:**



## PLANIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

### 1- IDENTIFICACIÓN:

**1.1- Nombre de Asignatura:** MECÁNICA DE SUELOS

**1.2- Carrera/s:** INGENIERÍA CIVIL

**1.3- Plan de Estudios:** Plan 2004

**1.4- Año académico:** 2024

**1.5- Carácter:** Obligatoria

**1.6- Ubicación de la Asignatura en el Plan de Estudios**

**1.6.1- Módulo – Año:** 7° modulo – 4° año

**1.6.2- Bloque al que pertenece la Asignatura/Obligación Curricular**

BLOQUE	CARGA HORARIA PRESENCIAL
Ciencias Básicas de la Ingeniería	
Tecnologías Básicas	105 horas
Tecnologías Aplicadas	
Ciencias y Tecnologías Complementarias	
Otros contenidos	
<b>CARGA HORARIA TOTAL DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR</b>	<b>105 horas</b>

Tabla 1: Carga horaria por bloque

### 1.6.3-Correlativas

**1.6.3.1 Anteriores:** Hidráulica, Física III, Estabilidad II, Geología para ingenieros.

**1.6.3.2. Posteriores:** Geotecnia y Cimentaciones.

### 1.7- Carga horaria:

**1.7.1. Carga horaria semanal total:**

7 horas

**1.7.2. Carga horaria semanal destinada a la formación práctica:**

4 horas

**1.7.3. Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica:**

60 horas



**1.8. Ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica a las que se hace referencia en el punto anterior**

Las actividades de formación práctica se desarrollarán en laboratorio y aula (actividades de gabinete).

**1.9. Indique la cantidad de comisiones en la que se dicta la asignatura:**

La asignatura se dicta en 1 (una) comisión

**2- PRESENTACIÓN**

**2.1- Ubicación de la Asignatura como tramo de conocimiento de una disciplina**

La materia se encuentra ubicada en el séptimo módulo de la carrera de Ingeniería Civil. Esta materia comprende el estudio del comportamiento físico, químico y mecánico de los suelos y se complementa con Geotecnia y Cimentaciones, que comprende la aplicación práctica de los suelos para construcciones y cimentaciones.

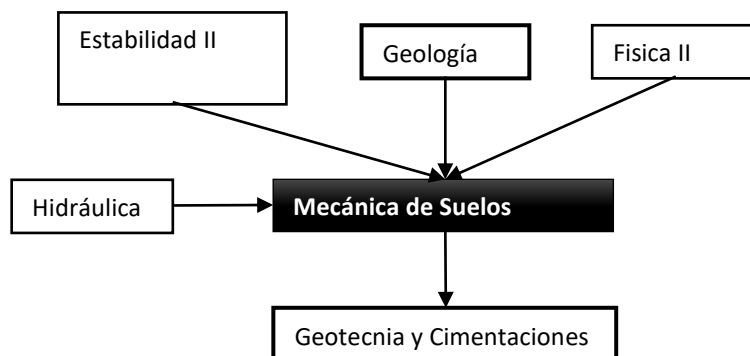
**2.2- Conocimientos y habilidades previas que permiten encarar el aprendizaje de la Asignatura.**

La materia se desarrolla en dos partes bien definidas, una de ellas correspondientes a las teorías del conocimiento y comportamiento de los suelos, y la otra comprende los ensayos de laboratorio para la determinación de las propiedades físicas, químicas y mecánicas.

**2.3- Aspectos del Perfil Profesional del Egresado a los que contribuye la asignatura**

Dentro de la carrera se ubica como segunda asignatura específica de los Suelos por lo que la asignatura, contribuye a la incorporación de conceptos básicos para el análisis y estudio de las propiedades del suelo y su comportamiento, como así también su variabilidad frente a los agente externos, y el cálculo y estimación de los parámetros básicos que lo dominan permitiendo al profesional tener un amplio criterio para ofrecer soluciones a los distintas situaciones.

**2.4- Integración horizontal y vertical con otras asignaturas.**



### 3- OBJETIVOS

- Formación del alumno en el conocimiento y reconocimiento de las propiedades físicas, químicas y mecánicas de los suelos y su comportamiento hidráulico y estructural, para su utilización como material o estructura.
- Capacitar al alumno para la determinación y conocimiento de las características físicas, químicas y mecánicas de los suelos y de las propiedades y características hidráulicas e ingenieriles para su adecuado uso como material para la construcción de obras hidráulicas, civiles y viales y de su función estructural para el soporte de carga de cimentaciones.

### 4- SELECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS

#### 4.1- Contenidos mínimos establecidos en el Plan de Estudios para la Asignatura:

Propiedades de suelos y rocas - Naturaleza de suelos y rocas - Ciclos de formación - Características físicas - El agua de los suelos - Propiedades hidráulicas de los suelos - Filtración - Drenajes - Efecto de heladas - Consolidación - Compresibilidad e Hinchamiento - Resistencia y deformación - Estabilidad y empuje de suelos - Estabilidad de taludes - Investigación y exploración - Obtención de muestras - Ensayos “in situ”.

#### 4.2- Programa Sintético sobre la base de los contenidos mínimos

**UNIDAD 1:** Introducción. Suelos - Propiedades y definiciones.

**UNIDAD 2:** Investigación y exploración del suelo:

**UNIDAD 3:** Formación de rocas y suelo. Características físicas. Plasticidad. Clasificación de suelos.

**UNIDAD 4:** El agua en los suelos: - Permeabilidad – Presiones verticales en el suelo.

**UNIDAD 5:** Consolidación unidimensional.



**UNIDAD 6:** Resistencia y deformación de los suelos. Ensayos de corte directo y Triaxial.

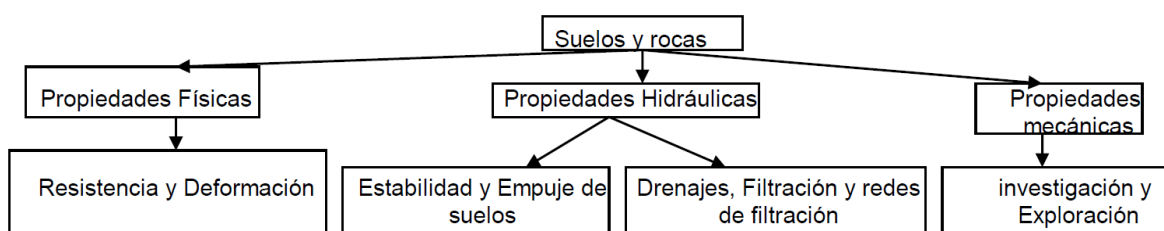
**UNIDAD 7:** Presiones horizontales en el suelo. Empuje de suelos

**UNIDAD 8:** Propiedades hidráulicas de los suelos Red de flujo

**UNIDAD 9:** Drenajes.

**UNIDAD 10:** Estabilidad de taludes.

#### 4.3- Articulación Temática de la Asignatura



#### 4.4- Programa Analítico

**UNIDAD 1:** Suelos -propiedades -definiciones - Naturaleza de los suelos y rocas - El suelo como elemento participante en las construcciones - Composición mineralógica de los suelos - Minerales de las arcillas - Características químicas y cristalográficas de los minerales arcillosos.

**UNIDAD 2:** Investigación y exploración del suelo: Planeamiento de la Investigación – Reconocimiento - Investigaciones exploratorias – Planeamiento del trabajo de exploración – Espaciamiento y profundidad de los sondeos –Pozos exploratorios a cielo abierto - Perforaciones exploratorias con barrenos – Perforaciones exploratorias con inyección – Métodos de sondeos definitivos – Obtención de muestras – Ensayos “in situ”. Norma Cirsoc.

**UNIDAD 3:** El ciclo de formación de rocas y suelos - Agentes generadores de suelos - Formación de los suelos - Suelos residuales y transportados - Desarrollo del perfil de suelos - Pedogenesis - Agua subterránea - Acuíferos - manantiales y pantanos. Características físicas de los suelos.- Estructura - Tamaño y forma de las partículas - Gradación - Relación entre fases sólida, líquida y gaseosa - Densidad - Peso específico Humedad - Grado de saturación - Interacción del agua y la fase sólida- Adsorción - Bases de cambio - Hidratación - Cohesión - Tixotropía - Plasticidad y límites de consistencia - Clasificación de suelos: Sistema de H.R.B. y Sistema Unificado.



**UNIDAD 4:** El agua en los suelos: Tensión superficial - Ángulos de contacto - Ascensión capilar - efectos capilares - Proceso de contracción - Filtración - Permeabilidad - Coeficiente de permeabilidad – Ensayo de permeabilidad: Permeámetro de carga fija y variable - Consolidación de los suelos - Teoría de la consolidación- analogía mecánica de Terzaghi - Estudio de las presiones verticales en los suelos - Esfuerzo total y efectivo - Presión neutra.

**UNIDAD 5:** Compresibilidad e hinchamiento - Compresibilidad de los suelos y rocas - Suelos normalmente consolidados - Arcillas sensibles- Suelos cementados - Régimen de compresión - Consolidación inicial - Porcentaje de consolidación - consolidación secundaria – Ensayo de Consolidación unidimensional - Suelos expansivos - Suelos colapsables.

**UNIDAD 6:** Resistencia y deformación de los suelos - Rozamiento y cohesión - Ecuación de Coulomb- El rozamiento y la película de agua absorbida - Ángulo de talud natural – Cohesión aparente y verdadera - Esfuerzos combinados - círculos de Mohr - Deformación y falla - Elasticidad - Modulo de Poisson - Criterios de falla y rotura.  
Ensayos de resistencia y deformación - Ensayos de corte: corte directo - Ensayos de compresión con confinamiento lateral: Ensayo triaxial - Presiones externas e internas en el ensayo triaxial - condiciones de drenaje - Estado triaxial verdadero - Criterios de rotura.

**UNIDAD 7:** Empuje de suelos - Estado de tensiones en terrenos naturales y de relleno – Presiones horizontales en el suelo - Empuje en reposo - Diversos casos de empuje de suelos - Relaciones de esfuerzos - Estados plásticos de equilibrio - Teoría de Rankine - Fórmulas para el cálculo de los empujes - Hipótesis para su aplicación - Influencia de la rugosidad del muro - Teorías de Coulomb - Métodos gráficos - Método semiempírico de Terzaghi.

**UNIDAD 8:** Propiedades hidráulicas de los suelos - filtración - filtración en suelos saturados - Red de flujo - Deducción matemática de la red de flujo - Construcción de la red de flujo - Otros métodos de análisis - Abatimiento del nivel del agua en pozos - Efectos de filtración - Esfuerzos producidos por la filtración - Subpresión en estructuras - Levantamiento y agitación del suelo - gradiente critico - Sifonamiento y erosión - Gradiente destructivos - Regulación de las filtraciones - Humedad y flujo capilar - Equilibrio capilar - Movimiento del vapor de agua - Humedad sobre el nivel freático.

**UNIDAD 9:** Drenajes - Drenajes, fuerzas implicadas en el drenaje - Suelos susceptibles de drenaje - Sistemas de drenaje - Plan de drenaje - Filtros, conductos y sistemas de eliminación del agua - Drenes abiertos - Drenes cerrados - Drenes de manto - Pozos profundos - Pozos horizontales - Pozos filtrantes de pequeño diámetro - Drenaje por Consolidación - Efecto de las heladas - Acción de las heladas - Gradientes - Protección contra los daños - Tratamiento de los terrenos permanentemente helados.



**UNIDAD 10:** Estabilidad de taludes - Estado de tensiones - Diferentes métodos para el estudio de la estabilidad de taludes.

#### 4.5- Cronograma para el desarrollo de las Unidades Temáticas

UNIDAD	CARGA HORARIA	CRONOGRAMA DE DICTADO
1	7	SEMANA 1
2	7	SEMANA 2
3	7	SEMANA 3
3	7	SEMANA 4
4	7	SEMANA 5
5	7	SEMANA 6
5	7	SEMANA 7
6	7	SEMANA 8
6	7	SEMANA 9
7	7	SEMANA 10
7	7	SEMANA 11
8	7	SEMANA 12
8	7	SEMANA 13
9	7	SEMANA 14
10	7	SEMANA 15
<b>TOTAL</b>	<b>105</b>	

Tabla 2: Cronograma para el desarrollo teórico de las unidades temáticas

## 5. FORMACIÓN EN COMPETENCIAS

### 5.1- Actividades para la formación en competencias.

Los Trabajos Prácticos se desarrollarán en laboratorio y/o en gabinete según corresponda. Tendrán como objetivo fundamental la transferencia de los conceptos vertidos en las clases teóricas a casos concretos.

(1) COMPETENCIAS	(2) ACTIVIDADES	(3) RESULTADOS DE APRENDIZAJE	(4) GRADO DE PROFUNDIDAD
Identificar, formular y resolver problemas.	Prácticas de laboratorio Problemas Prácticos	Aplicar, analizar y calcular problemas.	Alto
Concebir, diseñar y desarrollar proyectos.	Prácticas de laboratorio Problemas Prácticos	Interpretar adecuadamente los resultados de la aplicación correcta y justificada	Alto
Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos.	Prácticas de laboratorio Problemas Prácticos	Argumentar, crear y elaborar	Alto
Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación.	Prácticas de laboratorio Problemas Prácticos	Aplicar conocimientos y elaborar conclusiones base de problemas reales vistos en la bibliografía.	Alto
Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.	Prácticas de laboratorio Problemas Prácticos	Aplicar conocimientos a problemas reales.	Alto



Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.	Prácticas de laboratorio	Favorecer la colaboración en equipos multidisplinaros	Medio
Comunicarse con efectividad.	Problemas Prácticos	Comunicar resultados en el ámbito correspondiente y defenderlo.	Medio
Actuar con ética, responsabilidad	Problemas Prácticos	Favorecer la participación y la generosidad	Medio
Aprender en forma continua y autónoma	Problemas Prácticos	Mantener una lógica y la continuidad del temario.	Medio

**Tabla 3: Formación en Competencias**

- (1)- Enunciar las competencias establecidas en la Resolución de Estándares Anexo I
- (2)- Indicar las actividades que se proponen a los alumnos (Por ejemplo, Prácticos, Talleres, Proyectos, etc.)
- (3)- Los resultados de aprendizaje son enunciados a cerca de lo que se espera que el estudiante sea capaz de hacer, comprender y/o ser capaz de demostrar una vez terminado un proceso de aprendizaje (Donnelly and Fitzmaurice, 2005).
- (4)- Considerar la siguiente tabla para establecer el grado de profundidad

Nivel	Enseñanza	Práctica	Resultados de Aprendizaje
<b>B = Básico</b>	se enseñan los aspectos fundamentales de la competencia	se comienza a practicar la competencia	se ven elementos fundamentales de la competencia
<b>M= Medio</b>	se refuerza la competencia	se practica la competencia	se comienza a evidenciar la competencia, pero puede necesitar refuerzo
<b>A = Alto</b>	se refuerza la competencia de ser necesario	se practica la competencia	dominio de la competencia

## 5.2- Cronograma para el desarrollo de las actividades de formación en competencias

ACTIVIDAD	CARGA HORARIA	CRONOGRAMA
TRABAJO PRÁCTICO Nº 1	4 hs	Semana 1
TRABAJO PRÁCTICO Nº 2	12 hs	Semana 2
TRABAJO PRÁCTICO Nº 3	4 hs	Semana 5
TRABAJO PRÁCTICO Nº 4	4 hs	Semana 6
TRABAJO PRÁCTICO Nº 5	12 hs	Semana 7
TRABAJO PRÁCTICO Nº 6	8 hs	Semana 10
TRABAJO PRÁCTICO Nº 7	8 hs	Semana 12
TRABAJO PRÁCTICO Nº 8	8 hs	Semana 14/15
<b>TOTAL</b>	<b>60 hs</b>	

**Tabla 4: Cronograma para el desarrollo de las actividades de formación en competencias**



## 6- BIBLIOGRAFÍA.

TÍTULO	AUTORES	EDITORIAL	EJEMPLARES DISPONIBLES	AÑO DE EDICIÓN
Mecánica teórica de suelos	Karl Terzaghi	Acme Agency	1	1943
Mecánica de suelos en la Ingeniería Práctica 2ed	Terzaghi - Peck	El Ateneo	1	1955
Geotecnia y Cimientos I, II y III.	J. Jimenez Salas	Rueda	1	1975
Mecánica de suelos Tomos I, II y III. 2ed	Rico Rodríguez - Juárez Badillo	Limusa Wiley	1	1973
Mecánica de suelos y Cimentaciones	B. y S. Sowers	Limusa Wiley	1	1972
Fundamentos de Ingeniería geotécnica 4ed	Braja Das	Cengage Learning	1	2015
Principios de Ingeniería de cimentaciones 4ed	Braja Das	Thompson		2001
Mecánica de suelos	Lambé Whitman	Limusa	1	2004
Mecánica de suelos para Ingenieros de Carreteras y Aeropuertos	Road Reserch Laboratory (traducción Valero)		1	1963
Centro bibliográfico de Madrid.			1	
Cimentaciones de Estructuras	C. Dunham	Mc Graw Hill	1	1968
Principios de Geología y Geotecnia	Krynine	Omega	1	1980
Mecánica de Suelos y Cimentaciones 5ed	Crespo Villalaz	Limusa	1	2004
Mecánica de Suelos	Peter L. Berry & David Reid	Mc Graw Hill	1	
Principios Fundamentales De Mecánica De Suelos	Donald W. Taylor	CESCA	1	1960
Soil mechanics fundamentals	Muni Budhu	Wiley blackwell	1	2015
Mecánica de suelos y dimensionamiento de firmes	R. L'Herminier	Blume - Barcelona	1	
Apuntes de cátedra y publicaciones técnicas	UNC, UNT, UNLP, UNR.		1	
Apuntes de la cátedra	Ing. Ricardo Schiava Ing. Edgardo Ávila.		1	2022

Tabla 5: Bibliografía

## 7- ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS.

### 7.1- Aspectos pedagógicos y didácticos

Las clases teóricas serán de carácter expositivas que aportan los fundamentos de análisis y las metodologías disponibles para la resolución o aplicación a la temática tratada. Se complementan con clases prácticas y de laboratorio en las que se utilizan datos obtenidos en



ensayos de laboratorio o aportados por la cátedra en las que se aplican los fundamentos y metodologías mencionadas.

Los Trabajos Prácticos se desarrollarán en clase y en laboratorio y tendrán como objetivo fundamental la transferencia de los conceptos vertidos en las clases teóricas a casos concretos.

### **7.2- Mecanismos para la integración de docentes**

No se prevén mecanismos ni actividades de integración con docentes de otras asignaturas. A medida que se desarrollan las actividades, se les indica a los estudiantes los temas vinculados con las ya cursadas y posteriores del Ciclo Profesional.

### **7.3- Recursos Didácticos**

Se utilizarán como recursos didácticos el pizarrón, proyector, elementos que complementen la exposición como planos, equipos de laboratorio, normativa de ensayos. Se presentarán fotografías y análisis de casos reales reconocidos y del ámbito local que permitirán correlacionar los conceptos teóricos presentados y la puesta en práctica de un proyecto.

Se utilizará el Centro Universitario Virtual (CUV) donde los alumnos tendrán a disposición las clases, bibliografía, apuntes, videos, etc., y los trabajos prácticos, lo que permitirá un seguimiento en la presentación y evaluación de los conceptos adquiridos.

## **8- EVALUACIÓN**

### **8.1- Evaluación Diagnóstica**

La evaluación diagnóstica se lleva a cabo en clases teórico-prácticas donde se constata la incorporación conocimientos que le permitirán reconocer y aplicar las técnicas apropiadas para la resolución de problemáticas planteadas.

### **8.2- Evaluación Formativa**

Se realizará gradualmente en el transcurso del dictado de la asignatura. En las clases teóricas se evaluará la asimilación de conceptos a través de interrogaciones a los alumnos y de la observación en la participación de las problemáticas planteadas por el profesor tratando de establecer una comunicación interactiva docente-alumno.

En el desarrollo de las clases prácticas se irá evaluando a través de la realización y aprobación de los trabajos prácticos previstos y principalmente en la consulta de las dificultades que se vayan presentando en la resolución y cálculo de los mismos.

### **8.3- Evaluación Parcial**

#### **8.3.1- Programa de Evaluaciones Parciales**

Se realizarán dos pruebas escritas en forma individual sobre contenidos indicados que serán evaluados en el mismo de acuerdo al cronograma establecido.

Cronograma de Evaluaciones Parciales:

<b>Evaluación</b>	<b>Parcial</b>	<b>Recuperatorio</b>
Parcial 1	Semana 7	Semana 8/9
Parcial 2	Semana 13	Semana 14/15



Entrega de resultados será 2 días después de la fecha la evaluación (se considera la Resol CS. N° 343/2017).

### **8.3.2- Criterios de Evaluación**

Se realizarán dos evaluaciones parciales donde se mediaran las capacidades de análisis y resolución de problemas básicos de la materia, las que tendrán modalidad individual y escrita, con un porcentaje de aprobación del 60 %. Cada Evaluación Parcial contará con un recuperatorio.

### **8.3.3- Escala de Valoración**

Tipo de Escala adoptada: Numérica.

## **8.4- Evaluación Integradora**

No se realiza.

## **8.5- Evaluación Sumativa**

### **8.5.1- Condiciones para lograr la promoción sin Examen Final de la Asignatura.**

*(Rige la Resolución HCD N° 135/00)*

### **8.5.2- Condiciones para lograr la Regularidad de la Asignatura.**

Las condiciones para obtener la regularidad son:

- a) 100% de exámenes parciales aprobados
- b) 80 % de Asistencia a las Clases Prácticas.
- c) 100 % de Trabajos Prácticos presentados y Aprobados.

La fecha de presentación de los trabajos prácticos y la fecha de los exámenes parciales será determinada por la cátedra en un cronograma detallado al inicio del cursado. Cualquier caso no previsto en esta planificación será resuelto de acuerdo a los criterios de la cátedra.

## **8.6- Examen Final**

Consistirá en un examen oral sobre el programa vigente de la asignatura. También se deja abierta la posibilidad, cuando el presidente de mesa lo crea conveniente, de realizar examen escrito. Se tendrá como criterio de evaluación que el alumno esté en condiciones de demostrar: un conocimiento conceptual de todos los temas desarrollados en la asignatura, correcto uso del vocabulario técnico, manejo de fórmulas, interpretación de resultados, formulación de hipótesis para la resolución de situaciones planteadas por la mesa examinadora y aptitud para la resolución de nuevos planteos de situaciones problemáticas referentes a la asignatura.

## **8.7- Examen Libre**

El examen libre se ejecutará en tres etapas, a saber:

Ira. Etapa: Examen escrito que comprenderá los aspectos prácticos fundamentales del espacio curricular según las características específicas del mismo y contemplando los criterios y



**Universidad Nacional de Santiago del Estero**  
**Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías**



modalidades establecidos por el equipo docente responsable y fijados en la planificación correspondiente.

2da. Etapa: Examen de práctica de laboratorio sobre los ensayos contenidos en el programa analítico donde se evaluarán los procedimientos y conceptos para llevar a cabo los mismos.

3da. Etapa: Examen oral sobre contenidos del programa analítico, seleccionados por la Mesa Examinadora. También se deja abierta la posibilidad de realizar examen escrito, cuando el presidente de mesa lo crea conveniente.

.....  
*Ing. Esteban Daniel Sosa*  
*Profesor Responsable*  
*Mecánica de Suelos*