



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de  
Caminos, Canales y Puertos

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**45000228 - Mecanica De Suelos Y Rocas**

### PLAN DE ESTUDIOS

04GD - Doble Grado En Ingenieria Civil Y Territorial Y En Ade

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	3
5. Cronograma.....	5
6. Actividades y criterios de evaluación.....	8
7. Recursos didácticos.....	14
8. Otra información.....	14

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	45000228 - Mecanica de Suelos y Rocas
<b>No de créditos</b>	4.5 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Tercero curso
<b>Semestre</b>	Quinto semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	04GD - Doble Grado en Ingeniería Civil y Territorial y en ADE
<b>Centro responsable de la titulación</b>	04 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros De Caminos, Canales Y Puertos
<b>Curso académico</b>	2022-23

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Jose Antonio Alonso Pollan	110	ja.alonso@upm.es	J - 20:00 - 21:00 V - 18:00 - 21:00
Antonio Soriano Martinez	110	antonio.soriano.martinez@u pm.es	L - 18:00 - 20:00 X - 18:00 - 20:00
Maria Isabel Reig Ramos	110	mariaisabel.reig@upm.es	M - 16:30 - 19:30 X - 17:30 - 20:30

Rafael Jimenez Rodriguez (Coordinador/a)		rafael.jimenez@upm.es	- -
Jesus Gonzalez Galindo	110	jesus.gonzalezg@upm.es	L - 17:00 - 20:00 X - 17:00 - 20:00
Ignacio Gonzalez Tejada	Lab Geotecnia	ignacio.gtejada@upm.es	M - 09:00 - 12:00 V - 09:00 - 12:00
Luis Jorda Bordehore	Lab Geotecnia	l.jorda@upm.es	L - 09:00 - 12:00 J - 09:00 - 12:00
Ramiro Garcia Luna	Lab Geotecnia	r.gluna@upm.es	M - 09:00 - 12:00 X - 09:00 - 12:00
Jose Gregorio Gutierrez Chacon	Lab Geotecnia	jg.gutierrez@upm.es	L - 18:00 - 20:00 X - 18:00 - 20:00

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

### 3. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 3.1. Competencias

04GC. CM21.2 - Comprensión y capacidad de aplicación de modelos predictivos de la filtración del agua en suelos y del comportamiento mecánico y el fallo estructural de suelos y rocas.

04GC. CM45 - Comprensión y asunción de los principios de incertidumbre, riesgo y oportunidad en la aplicación de los métodos y modelos de la ingeniería civil (Desarrolla parcialmente la competencia transversal 3ª del R.D. 1393/2007).

04GC. CT5 - Polivalencia y capacidad de aprendizaje autónomo. Desarrolla la competencia transversal 5ª del real decreto.

04GC. CT9 - Capacidad de diseñar, analizar e interpretar experimentos relevantes en ingeniería civil

## 3.2. Resultados del aprendizaje

RA31 - Aplica modelos predictivos de la filtración del agua en suelos y del comportamiento mecánico y el fallo estructural de suelos y rocas

RA30 - Asume los principios de incertidumbre y riesgo en la aplicación de los métodos y modelos de geotecnia y mecánica de suelos y de rocas

RA32 - Aplica los métodos experimentales de Mecánica de suelos y rocas relevantes en ingeniería civil.

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

La Asignatura pretende servir de introducción al campo de la ingeniería geotécnica, proporcionando los fundamentos del comportamiento de los materiales geotécnicos con los que trabajamos: los suelos y las rocas.

### 4.2. Temario de la asignatura

1. Descripción, clasificación y propiedades elementales
  - 1.1. Definiciones. El origen de suelos y rocas
  - 1.2. Granulometría y propiedades elementales
  - 1.3. Arcillas. Plasticidad
  - 1.4. Clasificación de suelos y rocas
  - 1.5. Descripción de macizos rocosos.
2. Presiones en el terreno
  - 2.1. Definición del estado tensional. Círculo de Mohr
  - 2.2. Presión total y presión neutra. El principio de la presión efectiva
  - 2.3. Coeficientes de empuje horizontal
3. El agua en el terreno
  - 3.1. Flujo en medios porosos.
  - 3.2. La Ley de Darcy y sus rangos de validez. Definición de permeabilidad
  - 3.3. Medida de la permeabilidad: el permeámetro

- 3.4. Capilaridad y succión
- 4. Compresión y consolidación de suelos
  - 4.1. Descripción del fenómeno. Analogías físicas
  - 4.2. Relaciones índice de huecos ? presión efectiva
  - 4.3. La presión de preconsolidación. Suelos normalmente consolidados y sobreconsolidados
  - 4.4. Resolución de la ecuación diferencial de la consolidación
  - 4.5. Cálculo de asientos y su evolución en el tiempo
  - 4.6. Situaciones especiales: precargas
- 5. La resistencia del terreno
  - 5.1. Concepto de resistencia. Mecanismos de rotura
  - 5.2. El ensayo de compresión simple
  - 5.3. El ensayo de corte directo
  - 5.4. El ensayo triaxial: Ensayos CD, CU, UU
  - 5.5. Coeficientes de presión intersticial. La ley de Skempton
  - 5.6. Trayectorias tensionales. Criterios de rotura
- 6. Suelos semisaturados. Expansividad y colapso
  - 6.1. Suelos semisaturados.
  - 6.2. Suelos expansivos
  - 6.3. Suelos colapsables
- 7. Laboratorio de Mecánica de Suelos y Rocas

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Introducción / Origen Suelos / Macizos rocosos</b> Duración: 03:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Descripción, clasificación y propiedades elementales</b> Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
	<b>Descripción, clasificación y propiedades elementales</b> Duración: 01:05 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
3	<b>Descripción, clasificación y propiedades elementales</b> Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
	<b>Descripción, clasificación y propiedades elementales</b> Duración: 01:05 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
4	<b>Presiones en el terreno</b> Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
	<b>Presiones en el terreno</b> Duración: 01:05 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
5	<b>El agua en el terreno</b> Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
	<b>El agua en el terreno</b> Duración: 01:05 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
6	<b>El agua en el terreno</b> Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Prueba de clase</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:30
	<b>El agua en el terreno</b> Duración: 01:05 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			

7	<b>Compresión / Consolidación</b> Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
	<b>Compresión / Consolidación</b> Duración: 01:05 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
8	<b>Compresión / Consolidación</b> Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Prueba de clase</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:30
	<b>Compresión / Consolidación</b> Duración: 01:05 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
9				<b>Examen Parcial</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 03:00
10	<b>Compresión / Consolidación</b> Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 1</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
	<b>Compresión / Consolidación</b> Duración: 01:05 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
11	<b>Resistencia del Terreno</b> Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Prueba de clase</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:30
	<b>Resistencia del Terreno</b> Duración: 01:05 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
12	<b>Resistencia del Terreno</b> Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
	<b>Resistencia del Terreno</b> Duración: 01:05 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
13	<b>Resistencia del Terreno</b> Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
	<b>Resistencia del Terreno</b> Duración: 01:05 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
14	<b>Suelos semisaturados</b> Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
	<b>Suelos semisaturados</b> Duración: 01:05 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			



15	<p><b>Suelos semisaturados</b> Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Suelos semisaturados</b> Duración: 01:05 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Prueba de clase</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:30</p>
16		<p><b>Práctica 2</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Prácticas de laboratorio</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:30</p>
17				<p><b>Examen parcial</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:30</p> <p><b>Examen final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final No presencial Duración: 03:00</p>

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
6	Prueba de clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	2.5%	0 / 10	04GC. CM21.2 04GC. CM45 04GC. CT5 04GC. CT9
8	Prueba de clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	2.5%	0 / 10	04GC. CM21.2 04GC. CM45 04GC. CT5 04GC. CT9
9	Examen Parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	40%	5 / 10	04GC. CM21.2 04GC. CM45 04GC. CT5 04GC. CT9
11	Prueba de clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	2.5%	0 / 10	04GC. CM21.2 04GC. CM45 04GC. CT5 04GC. CT9
15	Prueba de clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	2.5%	0 / 10	04GC. CM21.2 04GC. CM45 04GC. CT5 04GC. CT9
16	Prácticas de laboratorio	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:30	10%	5 / 10	04GC. CM21.2 04GC. CM45 04GC. CT5 04GC. CT9
17	Examen parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	40%	5 / 10	04GC. CM21.2 04GC. CM45 04GC. CT5 04GC. CT9

#### 6.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
-----	-------------	-----------	------	----------	-----------------	-------------	------------------------

17	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	03:00	100%	5 / 10	04GC. CM21.2 04GC. CM45 04GC. CT5 04GC. CT9
----	--------------	-------------------------------------	---------------	-------	------	--------	--

### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 6.2. Criterios de evaluación

### 7. Pruebas de evaluación y sus criterios de calificación

#### 7.1. Mediante ?evaluación continua?

PE1. Ejercicios de clase y prácticas de laboratorio 20%

Descripción. Consiste en el seguimiento de las sesiones de laboratorio y en la resolución de cuestiones teóricas o prácticas propuestas para su entrega en clase o a través del Aula Virtual (Moodle). También se valorará la participación en clase.

Criterios de calificación. Se calificará de 0 a 10, dependiendo del grado de participación y de la calidad en la realización de las cuestiones propuestas y de las prácticas de laboratorio.

Momento y lugar. Las prácticas de laboratorio se realizarán en el Laboratorio de Geotecnia en fechas prefijadas. Los ejercicios de clase se propondrán sin previo aviso; los del Aula Virtual (Moodle) según condiciones y plazos que se anunciarán.

PE2. Prueba intermedia 40%

Descripción. Consistirá en un examen escrito con ejercicios y problemas sobre la materia impartida hasta la fecha.

Criterios de calificación. El examen se calificará de 0 a 10 haciendo la media aritmética de la calificación obtenida en los ejercicios que forman el examen.

Momento y lugar. Los determina la Jefatura de Estudios.

PE3. Examen final 40% o 80%

Descripción. Constará de dos partes. La primera parte consistirá en un examen escrito con ejercicios y problemas relativos a la prueba intermedia. No están obligados a realizar esta parte los alumnos que hayan obtenido una nota igual o superior a 5 en la prueba intermedia. La segunda parte, que deberán realizar todos los alumnos, consistirá en un examen escrito con ejercicios y problemas relativos a toda la asignatura.

Criterios de calificación. Cada ejercicio del examen se valora de 0 a 10. La calificación del examen será la media aritmética de las notas obtenidas en los ejercicios. Para los alumnos que realicen las dos partes, el peso del examen final será del 80% en la calificación final, mientras que para los alumnos que sólo realicen la segunda parte, el peso será del 40%. Por tanto, la realización de la primera parte del examen anula la calificación que el alumno hubiera obtenido en la prueba intermedia.

Momento y lugar. Los determina la Jefatura de Estudios. Por motivos de organización, primero se realizará el examen correspondiente a la segunda parte de la asignatura (la que deben realizar todos los alumnos). Una vez finalizado éste, se realizará el examen correspondiente a la primera parte (la que es obligatoria para los alumnos con calificación inferior a 5 en la prueba intermedia y es voluntaria para el resto).

Calificación final de la asignatura mediante evaluación continua

La calificación final será la puntuación más alta de las siguientes:

- Para los alumnos que no realicen la primera parte del examen final, la media ponderada de las puntuaciones obtenidas en PE1 (20%), PE2 (40%) y PE3 (40%).

-Para los alumnos que realicen la primera parte del examen final, la media ponderada de las puntuaciones obtenidas en PE1 (20%) y PE3 (80%).

-Para todos los alumnos, la calificación que habría obtenido el alumno mediante el método de evaluación ¿Sólo prueba final? descrito a continuación. A estos efectos, para los alumnos que no hayan realizado la primera parte del examen final, se utilizará para calificar esta parte su nota en la prueba intermedia.

Para superar la asignatura, la calificación final debe ser igual o superior a 5.

## 7.2. Mediante ¿sólo prueba final?

Descripción. Tanto el examen final ordinario como el extraordinario consistirán en el mismo esquema que se ha indicado para el examen final de los alumnos de evaluación continua. El examen final ordinario coincide con el examen final de evaluación continua.

Criterios de calificación. Cada ejercicio del examen se valora de 0 a 10. La calificación del examen será la media aritmética de la calificación obtenida en los ejercicios que forman el examen.

Momento y lugar: Los determina la Jefatura de Estudios.

Calificación final de la asignatura mediante ¿sólo prueba final?

La calificación final será directamente la obtenida en el examen final.

Para superar la asignatura, esta calificación deberá ser igual o superior a 5.

## **7 bis. Adaptación a pruebas de evaluación realizadas en formato no presencial y sus criterios de calificación**

### 7.1.bis Mediante ?evaluación continua?

#### PE1. Ejercicios de clase y prácticas de laboratorio

La Descripción, Criterios de calificación y Pesos, son análogos a los indicados para PE1 en el Apartado 7.1, sobre Pruebas de Evaluación continua en formato presencial. La única diferencia es que, en su caso, la asistencia al laboratorio para realizar las prácticas se sustituiría por una clase virtual de laboratorio, impartida por medios telemáticos.

#### PE2. Prueba intermedia

La Descripción, Criterios de calificación y Pesos, son análogos a los indicados para PE2 en el Apartado 7.1, sobre Pruebas de Evaluación continua en formato presencial. La única diferencia es que, si así se indica por las autoridades académicas, la prueba podría realizarse por medios telemáticos siguiendo en todo caso las indicaciones recibidas al respecto y asegurando la evaluación de las competencias de la asignatura.

Momento y lugar: Los determina la Jefatura de Estudios. Los detalles operativos sobre los requisitos informáticos necesarios, la forma de hacer llegar las preguntas de los exámenes a los alumnos y el modo en que éstos deberán entregar sus respuestas figurarán en la Convocatoria del examen, que se dispondría en Moodle con suficiente antelación.

#### PE3. Examen final

La Descripción, Criterios de calificación y Pesos, son análogos a los indicados para PE3 en el Apartado 7.1, sobre Pruebas de Evaluación continua en formato presencial. La única diferencia es que, si así se indica por las autoridades académicas, el examen podría realizarse por medios telemáticos siguiendo en todo caso las

indicaciones recibidas al respecto y asegurando la evaluación de las competencias de la asignatura.

Momento y lugar: Los determina la Jefatura de Estudios. Los detalles operativos sobre los requisitos informáticos necesarios, la forma de hacer llegar las preguntas de los exámenes a los alumnos y el modo en que éstos deberán entregar sus respuestas figurarán en la Convocatoria del examen, que se dispondría en Moodle con suficiente antelación.

Calificación final de la asignatura mediante evaluación continua:

Se calculará, a partir de PE1, PE2 y PE3, de manera análoga a la indicada para la Evaluación continua en formato presencial. Los requisitos para superar la asignatura también son los mismos.

7.2.bis Mediante ?sólo prueba final?

Descripción: Tanto el examen final ordinario como el extraordinario consistirán en el esquema que se ha indicado para el examen final (PE3) de los alumnos de evaluación continua. El examen final ordinario coincide con el examen final de evaluación continua.

Criterios de calificación: La calificación del examen se valorará de 0 a 10.

Momento y lugar: Los determina la Jefatura de Estudios. Se seguirá lo indicado para PE3 ?Examen Final?, en su modalidad de evaluación No presencial.

Calificación final de la asignatura mediante ?solo prueba final?

Se calculará, a partir de PE3, de manera análoga a la indicada para la Evaluación continua en formato presencial. Los requisitos para superar la asignatura también son los mismos.

## 7. Recursos didácticos

---

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Jiménez Salas, J. A. y Justo Alpañés, J. L. (1975)	Bibliografía	Jiménez Salas, J. A. y Justo Alpañés, J. L. (1975). Geotecnia y Cimientos I. Ed. Rueda.  Lambe, W. y WhitmanN, R. (2008). Mecánica de suelos. Ed Limusa. 
Lambe, W. y Whitman N, R. (2008).	Bibliografía	Lambe, W. y WhitmanN, R. (2008). Mecánica de suelos. Ed Limusa.
Terzaghi, K., Peck, R. B. y Mesri, G. (1996)	Bibliografía	Terzaghi, K., Peck, R. B. y Mesri, G. (1996). Soil Mechanics in Engineering Practice. John Wiley and Sons, Inc.
Laboratorio	Equipamiento	Laboratorio de Geotecnia de la ETSICCP
Moodle	Recursos web	Aula Virtual. Plataforma Moodle

## 8. Otra información

---

### 8.1. Otra información sobre la asignatura

No aplica