



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

**43000675 - Patologías Y Tratamientos Del Terreno**

### PLAN DE ESTUDIOS

04AP - Master Universitario Ingenieria De Estructuras, Cimentaciones Y Materiales

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2024/25 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	5
6. Cronograma.....	7
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	11

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	43000675 - Patologías y Tratamientos del Terreno
<b>No de créditos</b>	1.5 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Segundo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	04AP - Master Universitario Ingeniería de Estructuras, Cimentaciones y Materiales
<b>Centro responsable de la titulación</b>	04 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros De Caminos, Canales Y Puertos
<b>Curso académico</b>	2024-25

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Luis Jorda Bordehore (Coordinador/a)	Lab. geotecnia	l.jorda@upm.es	Sin horario. confirmar mediante email l.jorda@upm.es
Jesus Gonzalez Galindo		jesus.gonzalezg@upm.es	Sin horario.

Maria Isabel Reig Ramos		mariaisabel.reig@upm.es	Sin horario.
Jose Antonio Alonso Pollan		ja.alonso@upm.es	Sin horario.

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

### 3. Conocimientos previos recomendados

---

#### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Master Universitario Ingeniería de Estructuras, Cimentaciones y Materiales no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

#### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Mecánica de Suelos

### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 4.1. Competencias

C12 - [ligada al Itinerario en Mantenimiento y rehabilitación de estructuras, y sus cimentaciones y materiales]: Capacidad para la investigación de alta especialización o predoctoral en mantenimiento y conservación de estructuras, sus cimentaciones y sus materiales TIPO: Competencias

C2 - [Proviene de las competencias CE2 y CE7]: Capacidad para la resolución de problemas ligados al diseño, construcción, conservación y evaluación técnica de cimentaciones de estructuras de ingeniería civil y edificación, obras subterráneas y trabajos geotécnicos, aprovechando los conocimientos de la mecánica de suelos y rocas TIPO: Competencias

C4 - [Proviene de las competencias CE1 y CE4]: Capacidad para el análisis del comportamiento mecánico y la durabilidad de estructuras de ingeniería civil y edificación, sus materiales y sus cimentaciones TIPO: Competencias

C6 - [Proviene de la competencia CG3]: Capacidad para la participación en actividades de I+D+i mediante la utilización de recursos experimentales mediante técnicas de instrumentación y uso de sensores TIPO: Competencias

C8 - [Proviene de las competencias CE1, CE5 y CE8]: Capacidad para la participación en actividades de I+D+i mediante la utilización de recursos de modelización predictiva mediante técnicas de análisis de fiabilidad y seguridad TIPO: Competencias

C9 - [Proviene de las competencias CE9-CE16]: Capacidad para la investigación predoctoral en diseño de estructuras y sus cimentaciones y materiales, simulación y modelización de estructuras, cimentaciones y materiales, Mantenimiento y conservación de estructuras, sus cimentaciones y sus materiales TIPO: Competencias

K1 - [Proviene parcialmente de la competencia CG1]: Aplica e integra conocimientos científicos avanzados de tipo mecánico, físico y matemático en contextos de investigación científica y tecnológica en el ámbito de las estructuras, las cimentaciones y los materiales TIPO: Conocimientos o contenidos

K2 - [Proviene de la competencia CG2]: Identifica los componentes determinantes para ejercer las funciones de diseño, construcción, conservación y evaluación técnica de estructuras, cimentaciones y materiales, mediante el uso de normativa y documentación científica nacional e internacional. TIPO: Conocimientos o contenidos

K3 - [Proviene de la competencia CG3]: Identifica y explica los aspectos determinantes para diseñar, analizar e interpretar experimentos relevantes, así como usar varios lenguajes de computación, programas de análisis y simulación, y modelos avanzados en ingeniería estructural, geotécnica y de materiales estructurales. TIPO: Conocimientos o contenidos

Sk3 - [Proviene de la competencia CB8]: Integra los conocimientos adquiridos para formular juicios e introducir innovaciones tecnológicas a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios TIPO: Habilidades o destrezas

Sk4 - [Proviene de la competencia CB10]: Demuestra que puede adquirir conocimientos complejos y continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida auto-dirigido o autónomo TIPO: Habilidades o destrezas

Sk5 - [Proviene de la competencia CG4]: Utiliza la lengua inglesa para expresar conocimiento técnico y científico, de forma oral y escrita. TIPO: Habilidades o destrezas

Sk6 - [Proviene de la competencia CG5]: Aplica los servicios de comunicación y de obtención de información para su transformación en conocimiento aplicable al ejercicio de las competencias en ingeniería de estructuras, cimentaciones y materiales. TIPO: Habilidades o destrezas

Sk7 - [Proviene de las competencias CB9 y CT1]: Prepara y presenta comunicaciones orales, escritas y gráficas, estructurada y argumentadamente, y es capaz de discutir las con otras personas. TIPO: Habilidades o destrezas

Sk8 - [Proviene de la competencia CT2]: Planifica, organiza y dirige los esfuerzos de un equipo de personas TIPO:

Habilidades o destrezas

Sk9 - [Proviene de la competencia CT3]: Aplica los estándares de deontología en la investigación avanzada TIPO:  
Habilidades o destrezas

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA31 - Realiza individualmente un proyecto o una preinvestigación originales de Ingeniería estructural, geotécnica o de materiales estructurales

RA14 - Resuelve problemas de proyecto, construcción, conservación y evaluación técnica de infraestructuras que se planteen en contextos globalizados e involucren aspectos de comportamiento no lineal de estructuras.

RA29 - Conocer, comprender y analizar las tensiones como fuerzas internas en el mismo, sabiendo calcular sus distintas componentes y medidas

RA12 - "Presenta comunicaciones orales, escritas y gráficas, estructurada y argumentadamente, en lengua española e inglesa"

RA34 - Cuestiona los conceptos de diseño estructural de referencias históricas y contemporánea de manera crítica

RA37 - Explica, conoce y tiene capacidad para planificar, proyectar, inspeccionar y dirigir obras de infraestructuras de transportes terrestres (carreteras, ferrocarriles, puentes, túneles y vías urbanas) o marítimos (obras e instalaciones portuarias).

RA16 - Diseña, analiza e interpreta experimentos relevantes en ingeniería estructural, geotécnica y de materiales estructurales

RA22 - familiarizarse con la metodología científica de las disciplinas en que se apoya la asignatura

RA23 - Aplica los métodos experimentales de la Ingeniería Geológica en el ámbito de los Riesgos Geológicos

RA13 - Utiliza con eficacia recursos de información y comunicación

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Esta asignatura se centra en el análisis y tratamiento de suelos y terrenos para asegurar la estabilidad y viabilidad de proyectos de construcción e infraestructura. Esta asignatura es fundamental ya que proporciona las herramientas necesarias para garantizar la estabilidad y seguridad de las construcciones en diversos tipos de terrenos. Las patologías geotécnicas de estructuras se refieren a los problemas y defectos que afectan la interacción entre el suelo y las estructuras construidas sobre él. Estos problemas pueden comprometer la estabilidad, funcionalidad y seguridad de las edificaciones e infraestructuras. Las patologías geotécnicas se originan en las características y comportamientos del terreno sobre el cual se construye, así como en los métodos de diseño y construcción de las estructuras. Algunas de las patologías geotécnicas más comunes están originadas por asentamientos diferenciales, colapsos por cimentaciones sobre rellenos, arcillas expansivas y suelos karstificables.

Se tratará el diagnóstico y tratamiento

Diagnóstico y Patologías

Técnicas de inspección

Tratamiento y Mejora del Terreno

Refuerzo de Cimentaciones: Uso de micropilotes, pilotes, y otros elementos estructurales para aumentar la estabilidad y capacidad de carga de las cimentaciones.

La correcta identificación y tratamiento de las patologías geotécnicas es crucial para garantizar la seguridad y durabilidad de las estructuras. Ignorar estos problemas puede resultar en fallos catastróficos, altos costos de reparación y riesgos para la vida humana. Por ello, el estudio de las patologías geotécnicas es fundamental en la formación de ingenieros civiles y geotécnicos, así como en la práctica profesional de la ingeniería y construcción.

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Patologías y reconocimientos del terreno.
  - 1.1. Introducción. Casos de interés
  - 1.2. Patologías en cimientos superficiales y profundos, muros y taludes. Asientos diferenciales. Rellenos
  - 1.3. Patologías asociadas al agua y al karst evaporítico. Técnicas específicas de investigación del karst
  - 1.4. Fenómenos de expansividad, subsidencia y colapsos. Karst salinos
  - 1.5. Técnicas avanzadas de reconocimiento del terreno. Sondeos y Geofísica
2. Mejora (tratamiento) del terreno
  - 2.1. Drenaje
  - 2.2. Inyecciones
  - 2.3. Tratamientos con cemento y/o cal
  - 2.4. Otras: congelación, técnicas biológicas
3. Refuerzos
  - 3.1. Recalces de cimentación
  - 3.2. Estabilización de muros y taludes



## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p><b>Presentacion de la asignatura</b> Duración: 01:05 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Patologias en cimientos superficiales y profundos</b> Duración: 01:05 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Patologias en muros, taludes, asientos dif. Rellenos</b> Duración: 01:05 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Ejercicio sobre patologias</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:05</p>
2	<p><b>Patologias asociadas al karst y fenomenos de disolucion</b> Duración: 01:05 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Fenómenos de expansividad, subsidencia y colapsos. Karst salinos</b> Duración: 01:05 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
3	<p><b>Mejora del terreno</b> Duración: 01:05 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Practicas de laboratorio: tratamientos, expansividad y solubilidad</b> Duración: 01:05 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Practicas de laboratorio: tratamientos, expansividad y solubilidad</b> Duración: 01:05 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
4	<p><b>Mejora del terreno</b> Duración: 01:05 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Mejora del terreno</b> Duración: 01:05 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Mejora del terreno</b> Duración: 01:05 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p><b>Ejercicio sobre Tratamientos</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:05</p>
5	<p><b>Estabilizacion de muros y taludes</b> Duración: 01:05 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Estabilizacion de muros y taludes</b> Duración: 01:05 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Afeccion tuneles a edificios</b> Duración: 01:05</p>			<p><b>Entrega del cuadernos de practicas de laboratorio</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30</p> <p><b>Ejercicio estabilidad taludes</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva</p>

	LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Presencial Duración: 01:05
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				<b>Examen final de la materia</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 03:00

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.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Ejercicio sobre patologías	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	01:05	25%	3 / 10	K3 K1 Sk5 Sk8 C6 C12 C2 C8 Sk4 K2 Sk3 Sk6 Sk7 Sk9 C4 C9
4	Ejercicio sobre Tratamientos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:05	25%	3 / 10	K3 K1 Sk5 Sk8 C6 C12 C2 C8 Sk4 K2 Sk3 Sk6 Sk7 Sk9 C4 C9
	Entrega del cuadernos de practicas	TI: Técnica del tipo					K1 Sk5 Sk8 C6 C12 C2 C8 Sk4

5	de laboratorio	Trabajo Individual	Presencial	00:30	25%	3 / 10	K2 Sk3 Sk6 Sk7 Sk9 C4 C9 K3
5	Ejercicio estabilidad taludes	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:05	25%	3 / 10	K3 K1 Sk5 Sk8 C6 C12 C2 C8 Sk4 K2 Sk3 Sk6 Sk7 Sk9 C4 C9

### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final de la materia	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	K3 K1 Sk5 Sk8 C6 C12 C2 C8 Sk4 K2 Sk3 Sk6 Sk7 Sk9 C4 C9

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

La actividad de evaluación continua abarca 4 tareas: 2 ejercicios en clase: patologías y tratamientos del terreno, un ejercicio sobre taludes y el cuaderno de laboratorio, cada uno de ellos con un peso de 25%

El alumnado que no apruebe por evaluación continua podrán ir a examen final. El examen final incluirá un 50 % de teoría y un 50% de problemas- ejercicios

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Bielza (1990) Manual de técnica de mejora del terreno	Bibliografía	
González Vallejo et al (2002) Ingeniería Geológica.	Bibliografía	
Jiménez Salas et al (1975) Geotecnia y Cimientos 2.	Bibliografía	
Ministerio de Fomento (2001) Guía de cimentaciones en obras de carretera.	Bibliografía	
Oteo (2018) Manual de Patología Geotécnica: Recalce y Refuerzo del Terreno.	Bibliografía	
software para resistividad electrica	Recursos web	<a href="https://ags-cloud.dk/AGS/Installers/Old_Geotomo_Installers/">https://ags-cloud.dk/AGS/Installers/Old_Geotomo_Installers/</a>