



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Industriales

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

53001953 - Gestión Sostenible De Suelos

PLAN DE ESTUDIOS

05BJ - Master Universitario En Ingeniería Ambiental

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - 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.....	4
5. Cronograma.....	8
6. Actividades y criterios de evaluación.....	10
7. Recursos didácticos.....	12
8. Otra información.....	14

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	53001953 - Gestión Sostenible de Suelos
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05BJ - Master Universitario en Ingeniería Ambiental
Centro responsable de la titulación	05 - E.T.S. De Ingenieros Industriales
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Fernando Peregrina Alonso (Coordinador/a)	ETSIAAB, bajo B	fernando.peregrina@upm.es	L - 11:00 - 14:00 V - 11:00 - 14:00 previa cita por correo electrónico

* 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

CB07 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB08 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios 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

CE01 - Capacidad para aplicar técnicas numéricas a la modelización, cuantificación de impactos y resolución de problemas de calidad y gestión de aire, agua y suelos

CE03 - Habilidad para adquirir y disponer de conocimientos adecuados para aplicar las mejores técnicas disponibles en la gestión de suelos, incluyendo su evaluación, aplicación de técnicas de protección, identificación de contaminantes y remediación.

CE08 - Capacidad de comprensión y dominio de la legislación y normativa nacional e internacional y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería ambiental.

CG01 - Capacidad de analizar, evaluar y sintetizar algunas ideas nuevas y complejas de una manera crítica en la rama de la ingeniería ambiental.

CG04 - Capacidad para la toma de decisiones y la emisión de juicios ante el estudio de casos reales presentados por el profesorado en la forma práctica, científica y profesional.

CG05 - Capacidad para comunicar correcta y adecuadamente las conclusiones obtenidas mediante la exposición del análisis de casos prácticos.

CT01 - Aplica. Habilidad para aplicar conocimientos científicos, matemáticos y tecnológicos en sistemas relacionados con la práctica de la ingeniería ambiental.

CT05 - Resuelve. Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.

3.2. Resultados del aprendizaje

RA22 - Utilizar correctamente las técnicas de exposición oral

RA24 - Conocer el contexto multidisciplinar de la asignatura.

RA25 - Utiliza los recursos gráficos y los medios necesarios para comunicar de forma efectiva la información

RA27 - Capacidad de preparar y exponer trabajos relacionados con el contenido de la asignatura.

RA3 - RA2 - Ser capaz de aplicar las técnicas numéricas a la modelización y resolución de problemas de calidad y gestión de aire, agua y suelos

RA32 - Aplicar conocimientos científicos, matemáticos y tecnológicos en sistemas relacionados con la práctica de la ingeniería ambiental

RA33 - Diseñar y realizar experimentos así como analizar e interpretar datos.

RA35 - Trabajar en equipos multidisciplinarios

RA36 - Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.

RA37 - Comprender la responsabilidad ética y profesional

RA38 - Comunicar eficazmente.

RA39 - Entender el impacto de las soluciones ingenieriles en un contexto social global.

RA41 - Adquirir conocimiento de los temas contemporáneos de forma autónoma

RA42 - Utilizar las técnicas, destrezas y herramientas ingenieriles modernas necesarias para la práctica de la ingeniería.

RA5 - Será capaz de aplicar las técnicas numéricas a la modelización y resolución de problemas de calidad y gestión de aire, agua y suelos.

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

La asignatura se va a impartir presencialmente siguiendo las directrices establecidas en la ETSI Industriales. En el caso, de fuerza mayor, la asignatura se adaptará a la modalidad de enseñanza a distancia siguiendo las directrices que establezca la Universidad Politécnica de Madrid,

La asignatura está formada por los siguientes 4 bloques temáticos de teoría:

BLOQUE TEMÁTICO I: LOS SUELOS DEL MUNDO: 7 temas

BLOQUE TEMÁTICO II: EVALUACIÓN DE TIERRAS: 7 temas

BLOQUE TEMÁTICO III: LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO. TÉCNICAS DE RECUPERACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS: 9 temas

BLOQUE TEMÁTICO IV: OTRAS TÉCNICAS AGROAMBIENTALES: 3 temas.

Los temas de teoría se completarán mediante la realización de 3 trabajos colaborativos de prácticas:

-Trabajo individual I: El suelo en tu país o región

El alumno, supervisados por el profesor, han de realizar un póster o presentación explicativo de los principales

suelos de su país o región de origen. Finalizado el trabajo, los alumnos en clase deben explicar al resto de sus compañeros sus resultados y conclusiones principales, bajo la supervisión del profesor.

-Trabajo colaborativo II: Aplicación de la metodología de las capacidades agrológicas en un área determinada. El objetivo es la clasificación de los terrenos según su clase agrológica y realizar el mapa de clases agrológicas del área estudiada. A los alumnos se les suministra la descripción de los diferentes suelos, el agua de riego, los datos climáticos y el mapa geológico y topográfico del área de estudio. Los alumnos realizan el trabajo en grupos de 3 o 4 y deben proponer las medidas necesarias para la mejora técnica de las tierras en los casos que sea necesario.

El alumno obtendrá las siguientes habilidades:

- Comprensión de la composición y propiedades de los suelos y su comportamiento en los ecosistemas más o menos intervenidos por el hombre.
- Adquisición del conocimiento práctico sobre el uso y manejo de los diferentes tipos de suelo siendo capaz de evaluar su calidad.
- Alumno será capaz de identificar y solucionar los diferentes problemas ambientales que pueden afectar al suelo.
- Evaluar las causas de contaminación del suelo proponiendo la mejor técnica disponible para su recuperación teniendo en cuenta los condicionantes económicos, ambientales y sociales existentes.

4.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a la ciencia del suelo y los sistemas de clasificación de suelos (FAO y USDA)
2. Suelos formados en material orgánico. Suelos ricos en materia orgánica y bases
3. Suelos con enraizamiento limitado. Suelos regulados por la química del Fe y Al
4. Suelos con acumulación de sales moderadamente solubles y compuestos no salino
5. Suelos intensamente influenciados por su contenido en agua debido. Suelos afectados por el estancamiento de agua
6. Suelos con acumulación de arcillas en horizontes subsuperficiales
7. Suelos con perfil poco desarrollado
8. Suelos condicionados por la actividad humana: Anthrosols y Technosols
9. Evaluar la adecuación de una tierra para un cultivo
10. Capacidad agrológica de las tierras I
11. Capacidad agrológica de las tierras II: Propiedades relativas a los procesos de degradación
12. Capacidad agrológica de las tierras III: Propiedades relativas a las condiciones de humedad
13. Capacidad agrológica de las tierras IV: Propiedades relativas a las condiciones del suelo
14. Capacidad agrológica de las tierras V: Propiedades relativas al laboreo y clima. Propiedades accesorias
15. Introducción a la valoración económica de los suelos
16. La contaminación del suelo
17. Normativa sobre suelos contaminados. Evaluación de riesgos ambientales: ecotoxicidad en suelos
18. Métodos termoquímicos de recuperación de suelos contaminados
19. Métodos físico-químicos de recuperación de suelos contaminados I
20. Métodos físico-químicos de recuperación de suelos contaminados II
21. Métodos físico-químicos de recuperación de suelos contaminados III: extracción con vapor. Solidificación y estabilización
22. Métodos biológicos de recuperación de suelos contaminados I: técnicas de biorremediación
23. Métodos biológicos de recuperación de suelos contaminados II: uso de enmiendas orgánicas en la recuperación de suelos contaminados
24. Métodos biológicos de recuperación de suelos contaminados IV: la fitorremediación
25. Casos actuales de recuperación de suelos

26. Trabajo colaborativo I: El suelo en tu país o región

27. Trabajo colaborativo II: Evaluación de tierras

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Tema 1/Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Temas 3/4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Temas 5/6 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Temas 7/8 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Trabajo Individual I: El suelo en tu país o región Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
4	Trabajo Individual I: El suelo en tu país o región Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
5	Trabajo Individual I: El suelo en tu país o región Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
6	Temas 9/10/11 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Trabajo colaborativo II: Evaluación de Tierras Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			Evaluación del trabajo individual I TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00
7	Temas 12/13 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Trabajo colaborativo II: Evaluación de Tierras Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			

8	Temas 14/15 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Trabajo colaborativo II: Evaluación de Tierras Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
9	Trabajo colaborativo II: Evaluación de Tierras Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
10	Temas 16/17 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	Temas 18/19 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Evaluación Trabajo grupal II: Evaluación de Tierras TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00
12	Temas 20/21 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	Temas 22/23 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	Temas 24/25 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15	Examen Evaluación Progresiva Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			Examen evaluación progresiva EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
16				
17				Examen global EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 02:00

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.

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	Evaluación del trabajo individual I	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	15%	4 / 10	CT01 CG05 CE03 CE08 CG01 CG04 CB07 CB08 CE01 CT05
11	Evaluación Trabajo grupal II: Evaluación de Tierras	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	25%	4 / 10	CT01 CG05 CE03 CE08 CG01 CG04 CB07 CB08 CE01 CT05
15	Examen evaluación progresiva	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	60%	4 / 10	CT01 CG05 CE03 CE08 CG01 CG04 CB07 CB08 CE01 CT05

6.1.2. Prueba evaluación global

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

17	Examen global	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CT01 CG05 CE03 CE08 CG01 CG04 CB07 CB08 CE01 CT05
----	---------------	-------------------------------------	------------	-------	------	--------	--

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen extraordinario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG05 CE03 CE08 CG01 CG04 CB07 CT01 CB08 CE01 CT05

6.2. Criterios de evaluación

Evaluación progresiva:

La evaluación continua del alumno se realiza considerando dos trabajos uno individual y otro colaborativo. Los dos trabajos son obligatorios. Además, el alumno debe realizar un examen final de todo el contenido de la asignatura.

Las sesiones de prácticas de laboratorio donde se dan las pautas para la realización de los trabajos y se supervisa por parte del profesor su realización son obligatorias.

La falta de realización de los trabajos inhabilita la evaluación del alumno, siendo este clasificado como no evaluable.

Evaluación global:

Solo se realizará una prueba final: Se evaluará realizando un examen final de todo el contenido de la asignatura.

Siendo obligatorio haber entregado y superado (mínimo 5/10) los trabajos para poder realizar el examen final.

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Referencia 1	Bibliografía	Blum WEH, Schad P, Nortcliff S. 2018. Essential of Soil Science: Soil formation, functions, use and classification (World Reference base, WRB). Borntraeger Science Publishers, Stuttgart.

Referencia 2	Bibliografía	IUSS. 2015. World reference base for soil resources 2014. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. Update 2015. FAO, Roma.
Referencia 3	Bibliografía	Jiménez-Ballesta R. 2017. Introducción a la contaminación de los suelos. Ediciones Mundiprensa, Madrid.
Referencia 4	Bibliografía	Porta J, López-Acevedo M, Roquero C. 2003. Edafología para la Agricultura y el Medio Ambiente. Editorial Mundi-Prensa, Madrid.
Referencia 5	Bibliografía	Gallardo J, Hontoria C, Almorox J, Saa A. 2006. Mapa agrológico. Capacidad Agrológica de las Tierras de la Comunidad de Madrid. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Comunidad de Madrid, Madrid.
Referencia 6	Bibliografía	LaGrega D, Buckingham PL, Evans JC. 1996. Gestión de residuos tóxicos: tratamiento, eliminación y recuperación de suelos. McGraw-Hill.
Referencia 7	Bibliografía	Jefatura del Estado. 2011. Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. BOE 181: 85650-85705
Referencia 8	Bibliografía	Ministerio de la Presidencia. 2005. Real Decreto 9/2005. BOE 15: 1833-1843.
Referencia 9	Bibliografía	ISO. 1995. ISO11269-2. Soil quality - Determination of the effects of pollutants on soil flora - Part 2: Effects of chemicals on the emergence and growth of higher plants. ISO, Ginebra.
Referencia 10	Bibliografía	Paz-Ferreiro J, Lu H, Fu S, Méndez A, Gascó G. 2014. Use of phytoremediation and biochar to remediate heavy metal polluted soils: a review. Solid Earth 5: 65-75.

Referencia 11	Bibliografía	Van der Ent A. 2015. Agromining: Farming for Metals in the Future? Environmental Science and Technology. 49 : 4773?4780.
Referencia 12	Bibliografía	Álvarez ML, Gascó G, Plaza C, Paz-Ferreiro J, Méndez A. 2017. Hydrochars from biosolids and urban wastes as substitute materials for peat. 2017. Land Degradation & Development 28: 2268?2276.
Referencia 13	Otros	TRAP: https://archive.epa.gov/med/med_archive_03/web/html/trap.html : programa diseñado por la USEPA para calcular curvas de dosis-respuesta en test de toxicidad
Plataforma moodle	Bibliografía	En la plataforma Moodle se irá añadiendo los diferentes recursos didácticos utilizados en clase.

8. Otra información

8.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura se relaciona con los ODS 2, 13 y 15.