



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



Etsi Agronómica, Aliment. y  
Biosistemas

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**203000007 - Contaminación De Suelos Y Recuperación**

### PLAN DE ESTUDIOS

20AB - Master Univ En Tecnología Agroambiental Para Una Agricultura Sostenible

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Primer 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.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	10
9. Otra información.....	11

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	203000007 - Contaminación de Suelos y Recuperación
<b>No de créditos</b>	4 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Primer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	20AB - Master Univ en Tecnología Agroambiental para una Agricultura Sostenible
<b>Centro responsable de la titulación</b>	20 - Etsi Agronómica, Aliment. Y Biosistemas
<b>Curso académico</b>	2025-26

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Ignacio Mariscal Sancho (Coordinador/a)	Zona B, B <sup>a</sup>	i.mariscal@upm.es	X - 09:30 - 14:00 J - 12:30 - 14:00 Se ruega pedir cita
Ana Maria Moliner Aramendia	0110A	ana.moliner@upm.es	L - 11:30 - 14:30 J - 11:30 - 14:30 Se ruega pedir cita

Chiquinquirá Hontoria Fernandez	0110B	c.hontoria@upm.es	L - 09:30 - 14:00 Se ruega cita previa
------------------------------------	-------	-------------------	---

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

### 2.3. Profesorado externo

Nombre	Correo electrónico	Centro de procedencia
Ana De Santiago	ana.desantiago@imdea.org	IMDEA AGUA

## 3. Conocimientos previos recomendados

---

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

El plan de estudios Master Univ en Tecnología Agroambiental para una Agricultura Sostenible no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

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

- Edafología
- Química

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CB06 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

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

CB09 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CE02 - Conocer y saber diseñar estrategias de recuperación de áreas agrícolas degradadas.

CG01 - Capacidad de análisis y síntesis de la información disponible o de los datos extraídos de un sistema agroambiental

CG03 - Capacidad para la resolución y toma de decisiones sobre la gestión sostenible de los recursos naturales en sistemas agroambientales.

CT01 - Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa.

CT02 - Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinares.

CT03 - Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.

CT04 - Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.

CT05 - Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.

CT06 - Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos.

CT07 - Capacidad para trabajar en contextos internacionales

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA35 - RA3\_Discutir la movilidad y biodisponibilidad de los contaminantes en función de las propiedades y componentes del suelo.

RA36 - RA4\_Reconocer los métodos básicos de descontaminación de suelos y los criterios para utilizar uno u otro en función del suelo y el contaminante

RA34 - RA2\_Evaluar las fuentes de la contaminación del suelo y los riesgos que conllevan.

RA33 - RA1\_Evaluar los problemas más importantes en suelos contaminados y proponer soluciones prácticas

RA37 - RA5\_Evaluar la posibilidad de utilizar técnicas respetuosas con el medio ambiente como son los métodos de biorremediación.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura denominada Contaminación de suelos y descontaminación enfrenta al alumno al problema de la contaminación comenzando por estudiar el funcionamiento del suelo en condiciones óptimas y analizando el efecto de los contaminantes en su funcionalidad.

A continuación aborda los distintos contaminantes que puede llegar a suelos dedicados a la producción agrícola y **que provienen de actividades ajenas al mundo agrario**. Muchos de los suelos que hoy se dedican a producir alimentos, en el pasado han soportado una actividad diferente a la agrícola y han heredado contaminantes de la actividad previa. De la misma forma, muchos de los suelos agrícolas en la actualidad, recogen contaminantes que son transportados por el agua o el viento. Esto repercute en la calidad de los alimentos y en la salud.

Las propiedades de los contaminantes y su interacción con los distintos componentes del suelo.

En función de lo anterior determinar los métodos que se proponen para descontaminarlo

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Contaminación
  - 1.1. Concepto de contaminación. Causas naturales y antrópicas
  - 1.2. Origen de los contaminantes
  - 1.3. Focos de contaminación. Selección del tipo de muestreo. Análisis y NGR
  - 1.4. Evaluación de riesgos
2. Propiedades del suelo que afectan a la interacción contaminante/suelo
3. Tipos de contaminantes
  - 3.1. Inorgánicos
  - 3.2. Orgánicos
4. Propiedades de los contaminantes
5. Interacción de contaminantes con los componentes del suelo y agua
6. Transporte y acumulación de contaminantes
7. Tecnologías para inmovilizar el contaminante
  - 7.1. Contención o aislamiento
  - 7.2. Confinamiento, estabilización
    - 7.2.1. Fitoestabilización
8. Descontaminación o retirada de contaminantes (in-situ, ex-situ, off-site)
  - 8.1. Técnicas físico-químicas
  - 8.2. Técnicas biológicas, Atenuación natural

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Tema 1. Contaminación</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 2. Propiedades del suelo</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Tema 2 Propiedades del suelo</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>Actividades en Moodle y en clase de evaluación a lo largo del curso</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 06:00
3	<b>Tema 3. Tipos de contaminantes</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4		<b>Salida de campo y muestreo</b> Duración: 08:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación		
5	<b>Tema 4: Propiedades contaminantes</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Laboratorio 1. Preparación de la muestra. Determinaciones básicas</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6				
7	<b>Tema 5. Interacción contaminante-suelo</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Laboratorio 2. Determinación de elementos lábiles (solubles) por extracción</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
8	<b>Tema 5. Interacción contaminante-suelo</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Laboratorio 3. Determinación de la capacidad de intercambio catiónico. Elementos intercambiables</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
9	<b>Tema 6. Transporte y acumulación</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Laboratorio 4. Determinación de elementos totales por digestión</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

10	<b>Tema 7. Contención y aislamiento</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Laboratorio 5. Determinación de metales en extractos y puesta en común</b> <b>TUTORIA</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
11	<b>Tema 8.1. Técnicas físico químicas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Visita técnica</b> Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación		
12	<b>Tema 8.2. Cont. Técnicas biológicas</b> Duración: 03:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
13	<b>Estudio de casos</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			<b>Trabajo de curso</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 15:00  <b>Examen final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00  <b>Trabajo de curso</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Global No presencial Duración: 15:00  <b>Examen final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 02:00
14				
15				
16				
17				

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
2	Actividades en Moodle y en clase de evaluación a lo largo del curso	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	06:00	30%	5 / 10	CB07 CT04 CE02 CB09 CB10 CG01 CG03 CT05
13	Trabajo de curso	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	15:00	20%	5 / 10	CB06 CB07 CT03 CT04 CE02 CB09 CB10 CG01 CG03 CT05 CB08
13	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	5 / 10	

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
13	Trabajo de curso	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	15:00	30%	5 / 10	CB06 CB07 CT03 CT04 CE02 CB09 CG01 CG03 CT05 CB08

13	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	70%	5 / 10	CB07 CB10 CG03 CB08
----	--------------	-------------------------------------	------------	-------	-----	--------	------------------------------

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Trabajo de curso	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	15:00	30%	5 / 10	CB06 CB07 CT03 CT04 CE02 CB09 CG01 CG03 CT05 CB08
Examen global	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	70%	5 / 10	CB07 CB10 CG03 CB08

## 7.2. Criterios de evaluación

Describir brevemente el sistema de evaluación:

- La Evaluación Progresiva consta de:

Exámenes escritos presenciales (50% calificación).

Actividades en el aula y tareas (30% calificación).

Calificación de trabajo de curso (20% calificación). Se evaluarán la calidad de los trabajos presentados.

- Evaluación Global:

Realización del examen final de la asignatura para los alumnos que no se acojan a la evaluación continua (70% calificación final). El trabajo de curso es obligatorio y contará un 30% de la nota. Si por alguna causa justificada el alumno no pudiera asistir a las prácticas, se le asignará un trabajo teórico.

En la convocatoria extraordinaria se seguirá el mismo procedimiento que en la evaluación global.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Técnicas de recuperación de suelos contaminados	Recursos web	pdf, publicado por la Comunidad de Madrid
Libro contaminación y recuperación de suelos	Bibliografía	Seoánez Calvo, Mariano; Chacón Auge, Alejandro José; Gutiérrez de Ojesto, Ana; Angulo Aguado, Irene. Contaminación del suelo: estudios, tratamiento y gestión. Ediciones Mundi-Prensa; 1998. 335 p. 
Publicación sobre fitoremediación	Recursos web	Hernández-Valencia, I. y Denise Mager. Uso de Panicum maximum y brachiaria brizantha para fitorremediar suelos contaminados con un crudo de petróleo liviano. Bioagro 15(3): 149-155. 2003.
Publicaciones científicas para discutir en clase	Bibliografía	Se subiran a la plataforma Moodle numerosas publicaciones científicas para discutir de forma individual y grupal

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

En la asignatura estudiaremos la forma de mantener y mejorar la calidad de suelos contaminados, lo que permite que el suelo realice bien sus funciones y por tanto contribuya a los **Objetivos de Desarrollo Sostenible**.

La capacidad del suelo de regular la adsorción/desorción de componentes orgánicos/inorgánicos, incluyendo los que son contaminantes y por tanto protegiendo la cadena alimentaria contra la contaminación está relacionada con el ODS 6 (agua limpia y saneamiento).

La protección y conservación de la biodiversidad en suelos está íntimamente relacionada con el ODS 15 (Gestión sostenible de los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad).

#### Seguridad en las prácticas

Los alumnos tendrán que dotarse de los medios mínimos para trabajar con seguridad durante las prácticas de laboratorio (bata y calzado cerrado) y en las prácticas de campo (ropa adecuada, calzado de campo, protección solar, agua, etc.).