



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

53002036 - Contaminación De Suelos Y Aguas Subterráneas

PLAN DE ESTUDIOS

05BK - Máster Universitario En Ingeniería De La Energía

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	11
9. Otra información.....	12

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	53002036 - Contaminación de Suelos y Aguas Subterráneas
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05BK - Máster Universitario en Ingeniería de la Energía
Centro responsable de la titulación	05 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros Industriales
Curso académico	2022-23

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Eduardo De Miguel Garcia	439	eduardo.demiguel@upm.es	M - 11:30 - 13:30 M - 14:30 - 15:30 X - 11:30 - 13:30 X - 14:30 - 15:30 Solicitar tutoría de forma previa mediante correo electrónico / Please request your tutorial hours by email

Antonio Callaba De Roa	439	antonio.callaba@upm.es	V - 16:00 - 20:00 Solicitar tutoría de forma previa mediante correo electrónico / Please request your tutorial hours by email
Lucia Arevalo Lomas (Coordinador/a)	411	lucia.arevalo@upm.es	M - 11:00 - 13:00 X - 11:00 - 13:00 J - 11:00 - 13:00 Solicitar tutoría de forma previa mediante correo electrónico / Please request your tutorial hours by email

* 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 Máster Universitario en Ingeniería de la Energía no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Química
- Geología

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

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.

CB7 - 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

CB8 - 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

CE17 - Comprender los procesos que integran el ciclo de vida de los procesos energéticos, desde la obtención del recurso primario, hasta su desmantelamiento, y su integración en la economía circular.

CE5 - Comprender y conocer las herramientas regulatorias y normativas del sector energético.

CE6 - Disponer de habilidades, criterios y conocimientos para analizar de forma objetiva el impacto ambiental de cualquier fuente de energía.

CG1 - Aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías avanzadas a la práctica profesional o investigadora de la Ingeniería Energética.

CG2 - Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos energéticos, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales avanzadas.

CG5 - Comprender el impacto de la Ingeniería Energética en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable.

CG8 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas avanzadas de la Ingeniería Energética en sus actividades profesionales o investigadoras.

CT1 - Aplica. Habilidad para aplicar conocimientos científicos, matemáticos y tecnológicos en sistemas relacionados con la práctica de la ingeniería.

CT10 - Conoce. Conocimiento de los temas contemporáneos.

CT11 - Usa herramientas. Habilidad para usar las técnicas, destrezas y herramientas ingenieriles modernas necesarias para la práctica de la ingeniería.

CT3 - Diseña. Habilidad para diseñar un sistema, componente o proceso que alcance los requisitos deseados teniendo en cuenta restricciones realistas tales como las económicas, medioambientales, sociales, políticas, éticas, de salud y seguridad, de fabricación y de sostenibilidad.

CT4 - Trabaja en equipo. Habilidad para trabajar en equipos multidisciplinares.

CT5 - Resuelve. Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.

CT8 - Entiende los impactos. Educación amplia necesaria para entender el impacto de las soluciones ingenieriles en un contexto social global.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA29 - Diseñar e interpretar campañas de investigación de suelos y aguas subterráneas

RA28 - Comprender y predecir el comportamiento de los contaminantes en el subsuelo

RA16 - Comprender los problemas medioambientales de la producción energética

RA30 - Analizar las consecuencias legales y de salud pública de los resultados de la investigación de un emplazamiento potencialmente contaminado.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Esta asignatura pretende dotar al alumno de la capacidad de detectar y diagnosticar problemas de afección a los suelos y las aguas subterráneas, así como de diseñar y supervisar las actuaciones necesarias para evaluar el alcance y las implicaciones de dicha afección.

5.2. Temario de la asignatura

1. TEMA 1. El marco legal y técnico
2. TEMA 2. Legislación en materia de contaminación del suelo
3. TEMA 3. Partición de contaminantes en el suelo
4. TEMA 4. Flujo de aguas subterráneas
5. TEMA 5. Transporte de contaminantes
6. TEMA 6. Formación y movimiento de fases libres no acuosas
7. TEMA 7. Diseño del muestreo
8. TEMA 8. Perforación
9. TEMA 9. Muestreo de suelos y aguas subterráneas
10. TEMA 10. Control y aseguramiento de la calidad

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Tema 1: El marco legal y técnico Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Tema 2: Legislación en materia de contaminación del suelo Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Tema 3: Partición de contaminantes en el suelo Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	TEMA 4. Flujo de aguas subterráneas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Tema 5. Transporte de contaminantes (I) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Tema 5. Transporte de contaminantes (II) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	Tema 6. Formación y movimiento de fases libres no acuosas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8				Examen evaluación progresiva Temas 1 a 6 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
9	Tema 7. Diseño del muestreo Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	Tema 8. Perforación Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	Tema 9. Muestreo de suelos y aguas subterráneas (I) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12		Práctica: Instrumentación para muestreo de suelos y aguas subterráneas Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Trabajo sobre la práctica de laboratorio. TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 02:00

13	Tema 9. Muestreo de aguas subterráneas (II) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	Tema 10. Control y aseguramiento de la calidad Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15		Caso práctico Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas		Presentación caso práctico PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
16				
17				Examen final evaluación progresiva EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00 Examen evaluación sólo global EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 04:00

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.

* 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.

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
8	Examen evaluación progresiva Temas 1 a 6	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	5 / 10	CG1 CG2 CG5 CG8 CB7 CB8 CB10 CT1 CT3 CT5 CT8 CT10 CT11 CE6 CE17 CE5
12	Trabajo sobre la práctica de laboratorio.	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	02:00	10%	5 / 10	CG8 CB7 CB8 CT1 CT3 CT4 CT10 CT11
15	Presentación caso práctico	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:00	10%	5 / 10	CG5 CG1 CG2 CG8 CB7 CT1 CT3 CT5 CT4 CT8 CT10 CT11

17	Examen final evaluación progresiva	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	5 / 10	CG2 CG5 CG1 CG8 CB7 CB8 CB10 CT1 CT3 CT5 CT8 CT10 CT11 CE6 CE17 CE5
----	------------------------------------	-------------------------------------	------------	-------	-----	--------	--

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen evaluación sólo global	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	100%	5 / 10	CG2 CG5 CG1 CG8 CB7 CB8 CB10 CT1 CT3 CT5 CT4 CT8 CT10 CT11 CE6 CE17 CE5

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen evaluación extraordinaria	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	100%	5 / 10	CG5 CG8 CB7 CB8 CG1 CG2 CB10 CT1 CT3 CT5 CT4 CT8 CT10 CT11 CE6 CE17 CE5

7.2. Criterios de evaluación

Los alumnos podrán optar por evaluación progresiva o evaluación global.

Evaluación progresiva:

- Los alumnos realizarán un examen sobre los contenidos de los temas 1 a 6 y en caso de superar ese examen con nota igual o superior a 5 liberarán esa parte del temario.
- En el examen de la convocatoria de junio, los alumnos que hayan liberado la primera parte (Temas 1 a 6) podrán presentarse sólo a los contenidos de la segunda parte (Temas 7 a 10).
- Los alumnos que no hubieran aprobado el primer examen liberatorio con nota igual o superior a 5, tendrán la opción de presentarse a esos contenidos en la convocatoria ordinaria de junio.

Evaluación global.

- Los alumnos que opten por evaluación global, en la convocatoria ordinaria o extraordinaria, podrán presentarse al examen con todos los contenidos de la asignatura (Temas 1 a 10, preguntas sobre las prácticas de laboratorio y caso práctico) y superarán dicho examen si sacan una nota igual o superior a 5.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Presentaciones de la asignatura	Recursos web	Moodle asignatura
Documentos y guías técnicos	Bibliografía	Moodle asignatura

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Material suplementario:

- New Jersey Department of Environmental Protection (2005): Field Sampling Procedures Manual.
- California Environmental Protection Agency (1995): Drilling, coring, sampling and logging at hazardous substance release sites. Guidance Manual for Ground Water Investigations.
- California Environmental Protection Agency (1995): Representative sampling of groundwater for hazardous substances. Guidance Manual for Ground Water Investigations.
- California Environmental Protection Agency (1995): Guidelines for hydrogeologic characterization at hazardous substances release sites. Volume 1: Field Investigation Manual.
- US Environmental Protection Agency Region 4 (2001): Field Branches Quality System and Technical Procedures. <http://www.epa.gov/region4/sesd/fbqstp/>

La asignatura se relaciona con los ODS3 y ODS6