Universidad Rey Juan Carlos

GUÍA DOCENTE

TECNOLOGIAS DE TRATAMIENTO DE SUELOS CONTAMINADOS

GRADO EN INGENIERÍA AMBIENTAL (3º Y 4º curso)

CURSO 2026-27

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 13/11/2026 19:15 | Hash: 073b294fcba412abb869d39dea738acc.

Fecha de publicación: 07-07-2026

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 13/11/2026 19:15 | Hash: 073b294fcba412abb869d39dea738acc.

I.-Identificación de la Asignatura	
Tipo	OBLIGATORIA
Período de impartición	3 curso, 2Q semestre
Nº de créditos	4.5
Idioma en el que se imparte	Castellano

II.-Presentación

El **objetivo principal** de la asignatura es que los alumnos conozcan los fundamentos de las diferentes tecnologías disponibles de tratamiento de suelos y aguas subterráneas contaminadas y sean capaces de dimensionar y diseñar dichas operaciones de tratamiento con el fin de lograr la recuperación más completa posible de aquellos sistemas.
Además, los alumnos adquirirán una visión general del problema de la contaminación de suelos y aguas subterráneas, conociendo los efectos causados por la presencia de contaminantes y su evolución en el suelo, relacionándolo con las propiedades edafológicas, de los propios contaminantes y de las actividades responsables de dicha contaminación.
Esta asignatura forma parte del Proyecto de Innovación Docente “Campus Verde: Innovación docente y sostenibilidad en el manejo del suelo y los recursos hídricos en el campus de Móstoles”. Se trata de un trabajo práctico dirigido a diversas asignaturas, que aborda retos ambientales sobre la gestión del agua y el suelo en nuestro campus, con la idea de concienciar al estudiantado sobre la importancia del manejo del suelo en el marco del ciclo integral del agua.
Se **recomienda** al alumno tener aprobada la asignatura de primer curso "Química", de segundo curso “Control y Monitorización del Medio Ambiente”, “Geología y Edafología” e “Hidrología e Hidrogeología” y de tercer curso "Transporte de Contaminantes: Modelización y Riesgos Asociados". En especial se recomienda tener los conocimientos relacionados con los métodos de control y monitorización de suelos, propiedades, composición y procesos edáficos y dinámica del agua subterránea.

II.B-Presentación en inglés

The primary goal of this course is to familiarise students with the fundamental principles of various technologies used for treating contaminated soil and groundwater. Students will learn to size and design these treatment operations to achieve the most comprehensive recovery of these systems. Additionally, students will gain an overarching understanding of the issues surrounding soil and groundwater contamination, including the effects of contaminants and their behaviour in the soil. This knowledge will be linked to soil properties, the nature of the pollutants, and the activities responsible for the contamination. Students should have completed the first-year course "Chemistry," the second-year courses "Environmental Control and Monitoring," "Geology and Soil Science," and "Hydrology and Hydrogeology," as well as the third-year course "Transport of Pollutants: Modelling and Associated Risks." Specifically, familiarity with soil control and monitoring methods, soil properties, composition, pedological processes, and the dynamics of groundwater is recommended.

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 13/11/2026 19:15 | Hash: 073b294fcba412abb869d39dea738acc.

III.-Resultados de Aprendizaje

CI1. Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería
CI3. Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería
CG01. Capacidad de análisis y síntesis
CG02. Capacidad de organización y planificación
CG03. Comunicación oral y escrita
CG05. Capacidad de gestión de la información
CG06. Resolución de problemas
CG07. Toma de decisiones
CG08. Trabajo en equipo
CG10. Habilidades en las relaciones interpersonales
CG11. Razonamiento crítico
CG13. Aprendizaje autónomo
CG20. Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica
CG21. Uso de internet como medio de comunicación y como fuente de información
CG22. Capacidad para entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas
CE04. Dominio y capacidad de aplicación de los modelos de dispersión de contaminantes y de la evaluación de riesgos.
CE05. Conocimiento y capacidad para aplicar los fundamentos de los balances de propiedades extensivas (materia, energía y cantidad de movimiento), equilibrio (físico y químico) y de cinética (física, química y biológica) al diseño básico de operaciones de depuración y tratamiento características de la Ingeniería Ambiental.
CE09. Conocimientos y capacidad para participar en el diseño, proyecto y ejecución de procesos para el tratamiento de contaminantes en suelos.

- Leyenda para las titulaciones no adaptadas al RD 822/21: **CB** - competencias básicas, **CG** - competencias generales, **CE** - competencias específicas, **CT** - competencias transversales.
- Leyenda para las titulaciones adaptadas al RD 822/21: **CON** - conocimientos, **COM** - competencias, **HAB** - habilidades.

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 13/11/2026 19:15 | Hash: 073b294fcba412abb869d39dea738acc.

IV.-Contenido

IV.A.-Temario de la asignatura

BLOQUE I. ASPECTOS GENERALES

Tema 1: Introducción

- El suelo como recurso y compartimento ambiental: Funciones.
- Vulnerabilidad y Resiliencia. Capacidad de respuesta

Tema 2: Degradación de suelos

- Concepto de degradación
- Tipos de degradación. La contaminación como degradación
- Concepto ambiental de suelo contaminado. Concepto legal de suelo contaminado. Índices
- Identificación de la contaminación. Técnicas de muestreo

BLOQUE II. CARACTERIZACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DE SUELOS

Tema 3: Características y procesos edáficos en relación con la contaminación

- Propiedades y procesos edáficos relacionados con la contaminación
- El agua en el suelo. Potencial y flujo

Tema 4: Causas y efectos de la contaminación de suelos

- Actividades: agrícola y ganadera, industrial, minera.
- Tipos de contaminantes: residuos sólidos, metales, hidrocarburos, productos fitosanitarios, fertilizantes, compuestos orgánicos, etc.
- Efectos y riesgos de la contaminación de suelos

BLOQUE III. TECNOLOGÍAS DE DESCONTAMINACIÓN DE SUELOS Y ACUÍFEROS

Tema 5: Tecnologías de contención y confinamiento de contaminantes en suelos

- Sellado, vitrificación, reducción de la volatilidad, inmovilización, estabilización/solidificación

Tema 6: Tecnologías fisicoquímicas de descontaminación y recuperación de suelos

- Extracción de vapores, aspersión de aire, aireación, bombeo, enjuague, lavado, tratamiento electroquímico, tratamiento químico, barreras reactivas

Tema 7: Técnicas biológicas de recuperación de suelos

- Tipos de procesos de biodegradación: atenuación natural, bioestimulación y bioaumento
- Técnicas de biodegradación *in-situ* y *ex-situ*.
- Fitorremediación

Tema 8: Tecnologías térmicas de eliminación de contaminantes en suelos

- Incineración, desorción térmica.

IV.B.-Actividades formativas

Tipo	Descripción
Laboratorios experimentales y/o tecnológicos	Práctica de laboratorio
Otras actividades	Práctica de campo
Trabajos colectivos	Seminario 1
Trabajos colectivos	Seminario 2
Asistencia a clases teóricas	Clases teóricas en las que se exponen los contenidos del temario de la asignatura

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 13/11/2026 19:15 | Hash: 073b294fcba412abb869d39dea738acc.

V.-Tiempo de trabajo del alumnado (30h grado y 25h máster)	
Clases teóricas	27
Clases de resolución de ejercicios, problemas, casos, etc.	6
Prácticas en laboratorios experimentales, tecnológicos, clínicos, campo, etc.	8
Realización de pruebas	4
Tutorías académicas	5,5
Actividades relacionadas: jornadas, seminarios, etc.	8
Preparación de clases teóricas	25
Preparación de prácticas/ejercicios/casos	25
Preparación de pruebas	26,5
Total de horas de trabajo del alumnado	135

VI.-Metodología y plan de trabajo

Tipo	Periodo	Contenido
Seminarios	Semana 14 a Semana 14	Seminario 2: Resolución, en grupos reducidos, de un caso práctico sobre la aplicación de tecnologías de descontaminación correspondientes a los contenidos del bloque temático III.
Seminarios	Semana 4 a Semana 4	Seminario 1: Trabajo práctico Campus Verde. Caracterización y análisis de propiedades fisicoquímicas en diferentes tipos de suelo. Identificación de procesos de erosión y de degradación del suelo actuales. Toma de muestras y plan de muestreo. El trabajo de campo y los análisis de laboratorio se desarrollarán durante el horario de clase, permitiendo aplicar las competencias y conocimientos adquiridos para resolver un caso práctico.
Clases Teóricas	Semana 1 a Semana 15	Clases magistrales en las que se impartirán los conceptos correspondientes a los temas 1 a 8.

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 13/11/2026 19:15 | Hash: 073b294fcba412abb869d39dea738acc.

Prácticas	Semana 8 a Semana 8	Práctica de campo: Visita a un lugar con actividad minera abandonada, afectado por contaminación de metales pesados. Los alumnos adquirirán habilidades relacionadas con los contenidos del tema 3 y asentarán los conocimientos adquiridos en los temas 1 y 2.
Pruebas	Semana 17 a Semana 17	Convocatoria ordinaria: Examen Parcial 1 y examen Parcial 2 para quienes no los hayan superado durante la evaluación continua.
Pruebas	Semana 17 a Semana 17	Cuestionario sobre la práctica de campo.
Laboratorios experimentales y/o tecnológicos	Semana 9 a Semana 13	Práctica en laboratorio sobre tratamientos de biorremediación de suelos contaminados con hidrocarburos y/o biocombustibles.
Pruebas	Semana 17 a Semana 17	Examen de prácticas de laboratorio: Prueba consistente en preguntas tipo test y/o preguntas de respuesta corta y/o resolución de problemas relacionados con la práctica de laboratorio realizada.
Pruebas	Semana 9 a Semana 9	Examen Parcial 1: Prueba escrita correspondiente a los contenidos de los bloques temáticos I y II.
Pruebas	Semana 14 a Semana 14	Examen Parcial 2: Prueba escrita correspondiente a los contenidos del bloque temático III.

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 13/11/2026 19:15 | Hash: 073b294fcba412abb869d39dea738acc.

VII.-Método de evaluación

El modelo de evaluación general es la evaluación continua, tal como establece el Reglamento de evaluación de los resultados de aprendizaje de la Universidad Rey Juan Carlos.
Deberán utilizarse todos los sistemas de evaluación establecidos para la asignatura en la memoria de la titulación, excepto aquellos que tuviesen una ponderación mínima del 0%, que podrán utilizarse en los cursos académicos en los que el profesorado lo considere oportuno. Cada uno de los sistemas de evaluación podrá ser aplicado mediante una o más actividades de evaluación, coherentes con ese sistema. Ninguna de las actividades de evaluación podrá superar individualmente el 60% de la calificación global de la asignatura.
La suma de las actividades de evaluación no revaluables no podrá superar el 40% de la calificación global de la asignatura y, en general, no deberían tener nota mínima (salvo en el caso de actividades de carácter práctico en las que, estrictamente, no pudieran reproducirse en la convocatoria extraordinaria las condiciones de evaluación de la convocatoria ordinaria).
El alumnado que no consiga superar la asignatura en la convocatoria ordinaria, o no se hayan presentado, podrán presentarse a la convocatoria extraordinaria únicamente a las actividades de evaluación revaluables no superadas.
El uso de herramientas basadas en inteligencia artificial está prohibido en cualquier ejercicio y prueba de evaluación de la asignatura salvo que el profesor lo indique de forma explícita en el enunciado o en el material de esta. En caso de que esté permitido, se darán indicaciones precisas de qué usos están permitidos y cuáles no.
La distribución y características de las actividades de evaluación son las que se describen a continuación.

VII.A.- Descripción de las actividades de evaluación y su ponderación

A. Exámenes de evaluación

A. 1. Examen parcial 1 (35%)

Los alumnos/as realizarán un examen escrito sobre los contenidos de los Bloques I y II. Este examen es liberatorio (guardándose la nota del mismo a lo largo de curso) y reevaluable. Para aprobar la asignatura es preciso obtener una calificación mínima de 5,0 en este examen.

A.2. Examen parcial 2 (35%)

Los alumnos/as realizarán un examen escrito sobre los contenidos del Bloque III. Este examen es liberatorio (guardándose la nota del mismo a lo largo de curso) y reevaluable. Para aprobar la asignatura es preciso obtener una calificación mínima de 5,0 en este examen.

B. Seminarios

B.1. Seminario 1 (5%)

En grupos reducidos, los alumnos resolverán un caso práctico y aprenderán las técnicas utilizadas para caracterizar y analizar los suelos. Actividad no reevaluable.

B.2. Seminario 2 (5%)

Los alumnos, en grupos reducidos, resolverán en el aula un caso práctico planteado por el profesor relativo a los contenidos del Bloque III. Al finalizar entregarán un breve informe escrito en el que se recogerán los resultados obtenidos y la contestación a las cuestiones planteadas. Actividad no reevaluable.

C. Prácticas

C.1. Práctica de campo (5%)

Los alumnos/as visitarán un lugar afectado por contaminación, adquiriendo conocimientos y habilidades relacionadas con el tema 3 y asentarán los conocimientos adquiridos en los temas 1 y 2. Esta actividad se evaluará a través de un cuestionario. Este cuestionario es reevaluable. Para aprobar la asignatura los alumnos deberán obtener una calificación mínima de 5,0. La asistencia a la práctica de campo es obligatoria para poder aprobar la asignatura excepto para aquellos alumnos que ya hayan asistido en cursos anteriores. En cualquier caso, todos los alumnos deberán realizar el cuestionario.

C.2. Prácticas de laboratorio (15%)

Los alumnos/as realizarán en grupos reducidos una práctica en el laboratorio relacionada con el Bloque III de la asignatura. Tras la finalización de la práctica, en el tiempo indicado por el profesor, entregarán un informe escrito que será evaluado (5% de la nota final de la asignatura). En la fecha indicada en la programación del curso, los alumnos/as realizarán individualmente un examen escrito (10% de la nota final de la asignatura) sobre los fundamentos y resultados correspondientes a la práctica realizada. Para aprobar la asignatura es obligatorio haber asistido y realizado las prácticas de laboratorio y obtener una calificación mínima de 5,0 tanto en el informe como en el examen de prácticas. El examen de prácticas es reevaluable. La asistencia a las prácticas es obligatoria (100%) para poder aprobar la asignatura.

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 13/11/2026 19:15 | Hash: 073b294fcba412abb869d39dea738acc.

VII.B.- Evaluación del alumnado con dispensa académica de asistencia a clase

La concesión de Dispensa Académica de Asistencia a Clase (DAAC) no implica que se quede automáticamente eximido de participar en las actividades de evaluación continua ni en las actividades formativas presenciales de asistencia obligatoria establecidas en la guía docente. Una vez concedida la dispensa, el alumnado deberá contactar con el docente, que podría proponerle las adaptaciones que considere convenientes, siempre que garanticen la adquisición y adecuada evaluación de los resultados de aprendizaje previstos. El alumnado deberá mantener a lo largo de curso una comunicación fluida con el docente para que este le proporcione información sobre las fechas en que se realizarán esas actividades formativas y de evaluación, en caso de que su programación no estuviese ya fijada y a disposición del alumnado en el momento de la concesión de la dispensa.
Asignatura con posibilidad de dispensa: Sí

VII.C.- Revisión y reclamación de las actividades de evaluación

Se realizará conforme al Reglamento de evaluación de los resultados de aprendizaje de la Universidad Rey Juan Carlos.

VII.D.- Alumnado con discapacidad o necesidades educativas especiales

Con el fin de garantizar la igualdad de oportunidades, la no discriminación, la accesibilidad universal y la mayor garantía de éxito académico, las adaptaciones curriculares para alumnado con discapacidad o con necesidades educativas especiales serán pautadas por la Unidad de Atención a Personas con Discapacidad, de acuerdo con la normativa que regula el servicio de Atención a Estudiantes con Discapacidad, aprobada por Consejo de Gobierno de la Universidad Rey Juan Carlos.
Para que esas adaptaciones puedan realizarse, será requisito la emisión de un informe de adaptaciones curriculares por parte de dicha Unidad, por lo que el alumnado con discapacidad o necesidades educativas especiales deberán contactar con este servicio para analizar conjuntamente las distintas opciones.

VII.E.- Conducta académica, integridad y honestidad académica

La Universidad Rey Juan Carlos está plenamente comprometida con los más altos estándares de integridad y honestidad académica, por lo que estudiar en la URJC supone asumir y suscribir los valores de integridad y la honestidad académica recogidos en el Código Ético de la Universidad.

Para acompañar este proceso, la Universidad dispone de la Normativa de Convivencia de la Universidad Rey Juan Carlos y de diferentes herramientas (antiplagio, supervisión) que ofrecen una garantía colectiva para el completo desarrollo de estos valores esenciales.

Las herramientas basadas en inteligencia artificial pueden mejorar la experiencia de aprendizaje, pero debe utilizarse de forma ética, legal, honesta y transparente. Por este motivo, deben seguirse las recomendaciones de uso adecuado indicadas por los docentes de la asignatura.

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 13/11/2026 19:15 | Hash: 073b294fcba412abb869d39dea738acc.

VIII.-Recursos y materiales didácticos
Bibliografía básica
Título: Bioremediation : applied microbial solutions for real-world environmental cleanup. Autor: Atlas, R.M. Editorial: ASM Press. Washington D.C., EEUU. 2005.
Título: Bioremediation and natural attenuation : process fundamentals and mathematical models. Autor: Alvarez, P.J.J. Editorial: Wiley-Interscience. Hoboken, NJ, EEUU. 2006.
Título: Introducción a la edafología: uso y protección de suelos. Autor: Porta Casanellas, J. Editorial: Mundi-Prensa. Madrid. 2011.
Título: Química del Suelo Y Medio Ambiente. Autor: Juarez Sanz, M., Sánchez Andreu, J., Sánchez Sánchez, A. Editorial: Universidad de Alicante. Alicante. 2006.
Título: Principios de biorrecuperación (Bioremediation): tratamientos para la descontaminación y regeneración de suelos y aguas subterráneas mediante procesos biológicos y físico-químicos. Autor: Eweis, J.B. Editorial: McGraw-Hill Interamericana. Madrid. 1999.
Título: Soil pollution : origin, monitoring & remediation. Autor: Mirsal, I.A. Editorial: Springer. Berlin. 2008.
Título: Suelos contaminados : prevención y recuperación ambiental. Autor: Alonso Ibáñez, M.R. Editorial: Civitas. Madrid. 2002.
Título: Introducción a la contaminación de suelos. Autor: Jiménez Ballesta, R. (Ed.). Editorial: Ediciones MundiPrensa, Madrid. 2017.
Bibliografía complementaria
Título: Minería Ambiental. Una introducción a los Impactos y su Remediación. Autor: Oyarzun, R., Higueras, P. y Lillo, J. Editorial: GEMM - Aula2puntonet (descargable en http://www.aulados.net/GEMM/Libros_Manuales/Libro_Mineria_MA.pdf).
Título: Técnicas de recuperación de suelos contaminados. Autor: Ortiz Bernad, I. Editorial: Dirección General de Universidades e Investigación, Comunidad de Madrid. Madrid. 2007 (descargable en http://www.madrimasd.org/informacionidi/biblioteca/publicacion/doc/vt/vt6_tecnicas_recuperacion_suelos_contaminados.pdf).

IX.-Profesorado	
Nombre y apellidos	ALICE KIMIE MARTINS MORITA
Correo electrónico	alice.morita@urjc.es
Departamento	Geología, Física y Química Inorgánica
Campus de impartición	Móstoles
Categoría	Profesor/a Ayudante Doctor/a
Titulación académica	Doctor
Responsable de asignatura	No
Horario de tutorías	Para consultar las tutorias póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	0
Nº de Sexenios	1
Nº de Sexenios de transferencia	0

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 13/11/2026 19:15 | Hash: 073b294fcba412abb869d39dea738acc.

Nº de evaluaciones positivas Docentia	0
Nombre y apellidos	CRISTINA CRESPO MARTÍN
Correo electrónico	cristina.crespo@urjc.es
Departamento	Geología, Física y Química Inorgánica
Campus de impartición	Móstoles
Categoría	Profesor/a Ayudante Doctor/a
Titulación académica	Doctor
Responsable de asignatura	No
Horario de tutorías	Para consultar las tutorias póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	0
Nº de Sexenios	0
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docentia	0
Nombre y apellidos	DANIEL MELCHOR PUYOL SANTOS
Correo electrónico	daniel.puyol@urjc.es
Departamento	Tecnología Química y Ambiental
Campus de impartición	Móstoles
Categoría	Titular de Universidad
Titulación académica	Doctor
Responsable de asignatura	No
Horario de tutorías	Para consultar las tutorias póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	2
Nº de Sexenios	3
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docentia	2
Nombre y apellidos	JUAN DÍAZ ALVARADO

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 13/11/2026 19:15 | Hash: 073b294fcba412abb869d39dea738acc.

Correo electrónico	juan.diaz@urjc.es
Departamento	Geología, Física y Química Inorgánica
Campus de impartición	Móstoles
Categoría	Profesor/a Permanente Laboral
Titulación académica	Doctor
Responsable de asignatura	No
Horario de tutorías	Para consultar las tutorias póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	1
Nº de Sexenios	2
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docentia	1
Nombre y apellidos	LUIS FERNANDO BAUTISTA SANTA CRUZ
Correo electrónico	fernando.bautista@urjc.es
Departamento	Tecnología Química y Ambiental
Campus de impartición	Móstoles
Categoría	Catedrático/a de Universidad
Titulación académica	Doctor
Responsable de asignatura	Si
Horario de tutorías	Para consultar las tutorias póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	5
Nº de Sexenios	5
Nº de Sexenios de transferencia	1
Nº de evaluaciones positivas Docentia	6
Nombre y apellidos	NATALIA PICHEL MIRA
Correo electrónico	natalia.pichel@urjc.es
Departamento	Geología, Física y Química Inorgánica
Campus de impartición	Móstoles

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 13/11/2026 19:15 | Hash: 073b294fcba412abb869d39dea738acc.

Categoría	Profesor/a Permanente Laboral
Titulación académica	Doctor
Responsable de asignatura	No
Horario de tutorías	Para consultar las tutorias póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	0
Nº de Sexenios	1
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docentia	0

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 13/11/2026 19:15 | Hash: 073b294fcba412abb869d39dea738acc.