

## GUÍA DOCENTE

# TECNOLOGIAS DE PROTECCION Y RECUPERACION DE LAS MASAS DE AGUA

## GRADO EN RECURSOS HÍDRICOS

## CURSO 2024-25

Fecha de publicación: 10-07-2024



 **Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS**  
Fecha firma: 14/02/2025 19:42 | Hash: a4ec42aa1feccaabf0a664512310c1b9.

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
<p>La asignatura de <b>Tecnologías de protección y recuperación de las masas de agua</b> perteneciente al grado de Recursos Hídricos se encuentra enmarcada en la materia obligatoria Bases para la conservación de masas de agua y ecosistemas acuáticos con un total de 4,5 créditos ECTS asignados. Mediante esta asignatura se pretende que el alumnado desarrolle las siguientes capacidades (resultados de aprendizaje):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Conocer las herramientas de protección de las masas de agua frente a la degradación.</li> <li>•Capacidad para evaluar la vulnerabilidad de los acuíferos.</li> <li>•Conocer las tecnologías de recuperación de la calidad de las masas de agua.</li> </ul> <p>No hay requisitos previos para cursar la asignatura, pero es recomendable haber cursado y completado previamente la asignatura de <b>Degradación de las masas de aguas</b>.</p> <p>La Agenda 2030 plantea, que para hacer efectivo el desarrollo sostenible, se debe actuar contra la pobreza en todas sus formas y dimensiones, la desigualdad, trabajar en favor de la preservación del planeta, la promoción de una economía sostenible y el fomento de la inclusión social. Por tanto, el compromiso con la sostenibilidad debe abordar de manera sistémica las dimensiones económica, social y ambiental. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), además, inciden claramente en presentar la educación como un instrumento para avanzar en la sostenibilidad. Esta asignatura se adhiere a las directrices sobre sostenibilidad curricular emitidas por la CRUE y la propia URJC a través la Agenda 2030, y sus 17 ODS. Las competencias y contenidos de la asignatura de Tecnologías de Protección y Recuperación de las Masas de Agua integrarán contenidos y referencias a los ODS relacionados: ODS-6 (Agua limpia y saneamiento), ODS-11 (Ciudades y comunidades sostenibles) y ODS-15 (Vida de ecosistemas terrestres).</p>

III.-Resultados de Aprendizaje
--------------------------------



CG2. Capacidad de aplicar esos conocimientos en la resolución de problemas complejos y multidimensionales en el desarrollo de la actividad profesional, organizando, planificando y decidiendo en aquellas tareas relacionadas, tanto individuales como en equipo, con los objetivos de logro y calidad y dentro del compromiso ético.

CG3. Capacidad de elaborar, formular, y discutir argumentos encaminados a la resolución de problemas relacionados con los recursos hídricos.

CG4. Capacidad de reunir, gestionar, analizar e interpretar de forma crítica, la información relevante sobre los recursos hídricos y su contexto social, económico, científico, tecnológico y ético, para poder emitir juicios trascendentes y establecer, en esos contextos, las actuaciones más adecuadas para los problemas y retos que se planteen del agua como recurso.

CG5. Capacidad de transmitir información, ideas, problemas y soluciones, así como la motivación por la conservación y protección del medio ambiente, y específicamente de los recursos hídricos, a un público tanto especializado como no especializado, en español y en una lengua extranjera.

CG6. Capacidad de desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para abordar nuevos problemas y adaptarse a diferentes escenarios, y emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CE14. Conocer las causas de la degradación de los sistemas de aguas continentales, y sus indicadores (biológicos, químicos y físicos) y como aplicarlos para la evaluación de su vulnerabilidad y estado ambiental

CE15. Identificar y plantear medidas de protección y recuperación de las masas de aguas continentales y sistemas acuáticos, ajustadas a su estado ambiental



#### IV.-Contenido

##### IV.A.-Temario de la asignatura

La asignatura está dividida en 8 temas:

**Tema 1. Introducción a la conservación de las masas de agua.** Definición de los conceptos básicos. Métodos de actuación. Herramientas y tecnologías utilizadas.

**Tema 2. Perímetros de protección.** Introducción al dominio hidráulico y a los perímetros de protección de masas de aguas. Zonificación de perímetros de protección.

**Tema 3. Herramientas de protección.** Metodologías para determinar perímetros de protección. Métodos hidrogeológicos: analíticos, gráficos y modelos matemáticos. Trazadores. Redes de control.

**Tema 4. Vulnerabilidad de los acuíferos a la contaminación.** Zonas de vulnerabilidad. Vías de contaminación de acuíferos. Factores que afectan a la contaminación. Métodos para determinar la vulnerabilidad.

**Tema 5. Tecnologías hidráulicas de protección.** Sistemas de recarga artificial. Fenómeno de colmatación. Empleo de barreras hidráulicas.

**Tema 6. Tecnologías de contención.** Métodos de confinamiento de contaminantes en origen. Técnicas de contención de masas de agua superficiales y subterráneas: métodos de barrera, procedimientos de sellado y procesos de estabilización.

**Tema 7. Tecnologías físicas y fisicoquímicas de descontaminación y recuperación.** Metodologías aplicadas para la descontaminación en origen. Procesos para la descontaminación de masas de agua subterráneas: Barreras permeables reactivas, procesos de reacción química, arrastre de vapores y tratamientos térmicos.

**Tema 8. Técnicas biológicas de descontaminación y recuperación.** Tipos de biorremediación. Tecnologías de biorremediación.

##### IV.B.-Actividades formativas

Tipo	Descripción
Asistencia a clases teóricas	Clases magistrales. Contenido de la asignatura mediante presentaciones en PowerPoint (u otros medios audiovisuales) realizadas por los profesores donde se reflejen los principales contenidos [AF1]
Resolución de ejercicios, problemas, casos	Ejercicios prácticos. Mediante ejercicios prácticos y aplicados el profesorado complementará las clases teóricas para una mejor comprensión de los contenidos que lo requieran [AF3]
Laboratorios experimentales y/o tecnológicos	Prácticas de Laboratorio. Se realizarán dos sesiones de prácticas de laboratorio que cubrirán parte de los contenidos más importantes de la asignatura [AF4]
Realización de pruebas	Prueba escrita. Prueba final de seguimiento y evaluación de la asimilación de contenidos por parte de los estudiantes [AF7]
Otras actividades	Seminario. Se realizará un seminario a lo largo del curso para evaluar los contenidos desarrollados hasta el momento mediante casos prácticos [AF5]
Otras actividades	Tutorías presenciales y/u on-line. Estas sesiones son un complemento al trabajo del estudiantado en las que el profesorado supervisa y orienta sobre las actividades planteadas [AF8]



Trabajos colectivos	Trabajo en grupo. Evaluación de un caso real de estudio sobre la temática de la asignatura [AF6]
Presentaciones orales	Presentación de los trabajos. Se realizará una presentación de los trabajos grupales desarrollados con una sesión de preguntas por parte del profesorado [AF6]

V.-Tiempo de Trabajo del estudiante (30h grado y 25h máster)	
Clases teóricas	24
Clases de resolución de ejercicios, problemas, casos, etc.	10
Prácticas en laboratorios experimentales, tecnológicos, clínicos, campo, etc.	8
Realización de pruebas	3
Tutorías académicas	22
Actividades relacionadas: jornadas, seminarios, etc.	14
Preparación de clases teóricas	25
Preparación de prácticas/ejercicios/casos	15
Preparación de pruebas	14
Total de horas de trabajo del alumnado	135

VI.-Metodología y plan de trabajo		
Tipo	Periodo	Contenido
Tutorías académicas	Semana 18 a Semana 35	Tutoría académicas individuales o grupales presenciales de aclaración de dudas sobre los conceptos teóricos o prácticos. Compatible con sesiones en remoto vía Aula Virtual y/o Teams.
Clases Teóricas	Semana 18 a Semana 32	Clases magistrales. [AP] Actividad presencial que tiene como objeto la transmisión de conocimiento al estudiante a través del método expositivo. El profesorado proporciona los conocimientos básicos que permiten al estudiantado adquirir las competencias de la asignatura.
Laboratorios experimentales y/o tecnológicos	Semana 19 a Semana 32	Prácticas de laboratorio. [AP] Actividad presencial que tiene como fin afianzar el conocimiento transmitido en las clases teóricas mediante el desarrollo en grupos de casos prácticos de experimentación. Los estudiantes dispondrán del guion de prácticas con la suficiente antelación. Finalizada cada práctica, los estudiantes tendrán que emitir un informe de resultados. Las prácticas se encuentran agrupadas en dos sesiones diferentes.

Otras actividades	Semana 29 a Semana 29	Salida de campo. [AP] Actividad presencial que tiene como fin abordar y extender algunos de los contenidos contemplados en la asignatura mediante casos y aplicaciones reales in-situ.
Seminarios	Semana 25 a Semana 25	Actividades y tareas académicas relacionadas con los contenidos explicados en las clases de teoría, basadas en metodologías activas de aprendizaje que incluye resolución de casos prácticos.
Pruebas	Semana 35 a Semana 35	Examen Final. [AP] Actividad presencial. Prueba Final asociada a la Convocatoria Ordinaria (incluye todo el temario de la asignatura) para determinar los conocimientos adquiridos durante la realización de la asignatura.
Trabajos colectivos	Semana 32 a Semana 34	Entrega de trabajos y exposición del contenido. Se valorarán aspectos relacionados con el caso de estudio, la capacidad de defensa y la elaboración del trabajo.





## 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).

Los estudiantes que no consigan 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.

La distribución y características de las actividades de evaluación son las que se describen a continuación.

### VII.A.- Descripción de las pruebas de evaluación y su ponderación



Sistema de Evaluación	Revaluable en Extraordinaria	Actividad de evaluación	Ponderación	Nota mínima	Contenidos	Fecha
SE1	Sí. De forma individual por actividad de evaluación siguiendo el mismo formato que en ordinaria.	Prueba escrita, teórico - práctica	60 %	5	Prueba Final escrita relacionada con los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura (Temas 1 al 8)	Convocatoria Ordinaria
SE3	NO REVALUABLE	Prueba escrita, teórico - práctica	5 %	NO (Acumulativa)	Seminario relacionado con un caso de estudio práctico. La evaluación se realizará a partir de los informes generados al finalizar el seminario presencial.	Semana 25-30
SE4	NO REVALUABLE	Informes sobre Prácticas	20 %	NO (Acumulativa)	Informes en grupo relacionados con la parte práctica de la asignatura.	Semana 22-30
SE5	NO REVALUABLE	Trabajo grupal	10 %	NO (Acumulativa)	Caso de estudio para evaluar un ejemplo real de aplicación de tecnologías para el tratamiento de las masas de agua.	Semana 31-32

SE3	NO REVALUABLE	Defensa oral	5 %	NO (Acumulativa)	Defensa y debate sobre los principales aspectos relacionados con el caso de estudio seleccionado y como éste se relaciona con el contenido de la asignatura.	Semana 31-32
-----	---------------	--------------	-----	------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------

**Normativa:**

Es obligatoria la asistencia a todas las actividades prácticas, seminarios y salida de campo (se realizará control de asistencia a estas actividades). Dado que estas actividades solo se realizan una vez en cada curso académico, el estudiante que falte a alguna de ellas deberá esperar al siguiente curso para poder realizarlas y superar la asignatura. Se admitirá la falta a estas actividades bajo una situación que se considere justificada (previo consenso con el profesorado antes de que se celebre dicha actividad), con la realización posterior de una prueba sustitutoria (prueba práctica o trabajo) que ha de ser aprobada (5 sobre 10) para poder superar la asignatura. El contenido de esta prueba o trabajo será acordada con el profesorado. Todas las pruebas de evaluación serán presenciales exceptuando la entrega de trabajos (previamente acordada con el profesorado que aplique).

**Cálculo de la nota global**

- La **nota final** o **calificación global** se calcula como la **media ponderada** de las notas de las actividades de evaluación, una vez se haya superado la nota mínima en las actividades indicadas.
- Para superar la asignatura, la **calificación global debe ser un 5 o superior** (rango de 0 a 10, una vez se haya superado la nota mínima de la prueba indicada).
- Si la actividad principal de evaluación **no se han superado con la nota mínima**, la nota final de la asignatura será la nota media obtenida entre todas las actividades de evaluación realizadas teniendo en cuenta que no podrá superar un 4.
- Si no se ha presentado a ninguna prueba evaluable, la nota final será "No presentado".
- Las faltas de ortografía, en cualquier tipo de prueba, se evaluarán negativamente, así como un comportamiento no correcto, durante las clases o el laboratorio.

**Convocatoria extraordinaria**

En convocatoria extraordinaria sólo se podrá reevaluar la Prueba Final siempre que no se haya alcanzado la nota mínima (o no se hubieran presentado). En el caso de haber superado la nota mínima de evaluación, pero no alcanzar un 5 de **calificación global** (tras realizar la media ponderada) en la convocatoria extraordinaria podrá presentarse a dicha actividad reevaluable para alcanzar o superar la nota global de 5 (puede generarse situaciones en las que la nota necesaria de las actividad reevaluable supere en gran medida el 5 mínimo exigido).

La reevaluación de dicha actividad se realizará en la fecha oficial indicada para la convocatoria extraordinaria.

Para superar la asignatura, la **calificación global** debe ser un 5 o superior (una vez se haya superado la nota mínima de la prueba reevaluable).



### Convocatoria adelantada

El estudiante que haya solicitado la convocatoria adelantada deberá ponerse en contacto con el profesor responsable de la asignatura tan pronto sea posible para que le facilite la información y/o material necesario para la evaluación que será similar a la que seguirá el resto de estudiantes matriculados en la asignatura

La convocatoria adelantada sólo podrá ser solicitada por aquellas personas que hayan cursado la asignatura en algún curso anterior. El estudiante que lo solicite podrá evaluarse de la Prueba Final con objeto de alcanzar o superar la nota mínima de 5.

El cálculo de la nota global será resultado de la Ponderación establecida en la guía docente, que englobaría la nota de la prueba realizada en Convocatoria adelantada y el resto de notas de las actividades no revaluables del último curso académico matriculado por el estudiante.

Para superar la asignatura, la **calificación global** debe ser un 5 o superior (una vez se haya superado la nota mínima de la prueba reevaluable).

### VII.B.- Evaluación de estudiantes con dispensa académica de asistencia a clase

La concesión de Dispensa Académica de Asistencia a Clase (DAAC no implica que el estudiante 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 estudiante 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 estudiante 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 de los estudiantes en el momento de la concesión de la dispensa.

Asignatura con posibilidad de dispensa: Si

### VII.C.- Revisión de las pruebas de evaluación

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

### VII.D.- Estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales

A fin de garantizar la igualdad de oportunidades, la no discriminación, la accesibilidad universal y la mayor garantía de éxito académico, los y las estudiantes con discapacidad o con necesidades educativas especiales podrán solicitar adaptaciones curriculares para el seguimiento de sus estudios. Esas adaptaciones serán pautadas por la Unidad de Atención a Personas con Discapacidad de la Universidad Rey Juan Carlos, de acuerdo con la normativa que regula el servicio de Atención a Estudiantes con Discapacidad de la Universidad.

Dicha Unidad emitirá un informe de adaptaciones curriculares, por lo que los y las estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales deberán contactar con la Unidad ([discapacidad.programa@urjc.es](mailto:discapacidad.programa@urjc.es)), a fin de analizar conjuntamente las distintas alternativas.

### 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 (<https://www.urjc.es/codigoetico>).

Para acompañar este proceso, la Universidad dispone de la Normativa de Convivencia de la Universidad Rey Juan Carlos (<https://www.urjc.es/images/Universidad/Presentacion/normativa/normativa%20convivencia%20universitaria.pdf>) y de diferentes herramientas (antiplagio, supervisión) que ofrecen una garantía colectiva para el completo desarrollo de estos valores esenciales.

**VIII.-Recursos y materiales didácticos**

**Bibliografía básica**

CHERMISINOFF NP (1998). Groundwater remediation and treatment technologies: Elsevier Science.

SUTHERSAN, S. S., PAYNE, F. C. (2005). In situ remediation engineering. Boca Raton, Fla, CRC Press.

TODD, D.K. 1980. Ground Water Hydrology. New York: John Wiley and Sons, Inc

MARM, MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE (2014). Libro Digital del Agua. Gobierno de España.

**Bibliografía complementaria**

FOSTER S, GARDUÑO H, KEMPER K, TUINHOF A, NANNI M, DUMARS C. (2003). Groundwater Quality Protection defining strategy and setting priorities. Sustainable Groundwater Management: Concepts and Tools. Banco Mundial

**IX.-Profesorado**

<b>Nombre y apellidos</b>	MARISELA UZCATEGUI SALAZAR
<b>Correo electrónico</b>	marisela.uzcategui@urjc.es
<b>Departamento</b>	Biología y Geología, Física y Química Inorgánica
<b>Categoría</b>	Profesor Sustituto
<b>Titulación académica</b>	Doctor
<b>Responsable de asignatura</b>	No
<b>Horario de Tutorías</b>	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
<b>Nº de Quinquenios</b>	0
<b>Nº de Sexenios</b>	0
<b>Nº de Sexenios de transferencia</b>	0
<b>Nº de evaluaciones positivas Docencia</b>	0

<b>Nombre y apellidos</b>	CRISTINA CRESPO MARTIN
<b>Correo electrónico</b>	cristina.crespo@urjc.es
<b>Departamento</b>	Biología y Geología, Física y Química Inorgánica
<b>Categoría</b>	Profesor/a Ayudante Doctor/a
<b>Titulación académica</b>	Doctor
<b>Responsable de asignatura</b>	No



<b>Horario de Tutorías</b>	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
<b>Nº de Quinquenios</b>	0
<b>Nº de Sexenios</b>	0
<b>Nº de Sexenios de transferencia</b>	0
<b>Nº de evaluaciones positivas Docencia</b>	0
<b>Nombre y apellidos</b>	
	JORGE PLAZA MORALES
<b>Correo electrónico</b>	
	jorge.plaza@urjc.es
<b>Departamento</b>	
	Tecnología Química y Ambiental
<b>Categoría</b>	
	Profesor/a Ayudante Doctor/a
<b>Titulación académica</b>	
	Doctor
<b>Responsable de asignatura</b>	
	Si
<b>Horario de Tutorías</b>	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
<b>Nº de Quinquenios</b>	1
<b>Nº de Sexenios</b>	1
<b>Nº de Sexenios de transferencia</b>	0
<b>Nº de evaluaciones positivas Docencia</b>	2
<b>Nombre y apellidos</b>	
	MARIA VENTURA SANCHEZ-HORNERO
<b>Correo electrónico</b>	
	maria.ventura@urjc.es
<b>Departamento</b>	
	Tecnología Química y Ambiental
<b>Categoría</b>	
	Profesor/a Ayudante Doctor/a
<b>Titulación académica</b>	
	Doctor
<b>Responsable de asignatura</b>	
	No
<b>Horario de Tutorías</b>	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
<b>Nº de Quinquenios</b>	0
<b>Nº de Sexenios</b>	0
<b>Nº de Sexenios de transferencia</b>	0



Nº de evaluaciones positivas Docencia	0
---------------------------------------	---