

# MÓDULO 4

## TECNOLOGÍA DEL AGUA

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN  
HIDROLOGÍA Y GESTIÓN DE  
RECURSOS HÍDRICOS**  
Curso Académico 2024/2025

## GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	<b>Tecnología del Agua</b>
Código:	<b>200875</b>
Titulación en la que se imparte:	<b>Máster Universitario en Hidrología y Gestión de Recursos Hídricos (Presencial)</b>
Departamento y Área de Conocimiento:	
Carácter:	<b>Obligatorio</b>
Créditos ECTS:	<b>10</b>
Curso y cuatrimestre:	
Profesorado:	Francisco Blázquez (Canal de Isabel II) Tomás García (CGSi) José Miguel Pérez (PERGA) Enrique Aracil (AGS) José L. Castaño (Canal Gestión) Pedro Letón (UAH) Karina Boltes (UAH) Elena Campos (SACYR) Domingo Zarzo (SACYR) Fernando Antón (CHCantábrico) Fernando da Casa (UAH) Antonio Graña (USAL)
Horario de Tutoría:	<b>Pactado con los profesores</b>
Idioma en el que se imparte:	<b>Español</b>

### 1.a PRESENTACIÓN

Este módulo ofrece una inmersión profunda en los principios, métodos y tecnologías que todo el ciclo integral y la gestión eficiente del agua.

Desde la captación de recursos hídricos hasta el vertido en el medio, exploraremos las últimas tendencias en tecnologías del agua, analizando tanto los sistemas convencionales como las soluciones avanzadas. Abordaremos los desafíos actuales como la escasez de agua y la contaminación.

El módulo abarcará desde las técnicas de purificación convencionales hasta las innovaciones emergentes, como la desalinización y el tratamiento de aguas residuales

para la reutilización. También examinaremos la integración de tecnologías inteligentes y sostenibles en la gestión del agua.

Además, se explorarán temas relacionados con la eficiencia energética, la automatización, y el diseño de sistemas que garanticen la calidad y la cantidad del agua, promoviendo la seguridad hídrica y el desarrollo sostenible.

## 1.b PRESENTATION (en inglés)

This module provides a deep dive into the principles, methods, and technologies encompassing the entire water cycle and efficient water management.

From water resource capture to environmental discharge, we will explore the latest trends in water technologies, analyzing both conventional systems and advanced solutions. We will address current challenges such as water scarcity and pollution.

The module will cover a range of purification techniques, from conventional methods to emerging innovations like desalination and wastewater treatment for reuse. We will also examine the integration of intelligent and sustainable technologies in water management.

Additionally, topics related to energy efficiency, automation, and the design of systems ensuring water quality and quantity will be explored, promoting water security and sustainable development.

## 2. COMPETENCIAS y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Competencias básicas y generales:

**CB1)** Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo (aprendizaje a lo largo de la vida).

**CB3)** Tener capacidad para trabajar en equipo, así como de liderar, dirigir, planificar y supervisar grupos de trabajo multidisciplinares y multiculturales.

**CB4)** Poseer capacidad para integrar conocimientos, analizarlos, enfrentarse a la complejidad de formular juicios y tomar decisiones para resolver un problema con responsabilidad social y ética y aplicando la deontología profesional.

**CB5)** Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos a la práctica en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios o multidisciplinares relacionados con la gestión y conservación del recurso hídrico.

- Competencias básicas de doctorado

**CBD1)** Dominio de los métodos, herramientas y habilidades propios del desarrollo de una investigación en los campos de las Tecnologías Ambientales.

**CBD2)** Capacidad para diseñar y desarrollar un proyecto o línea de investigación de largo alcance dentro de los campos afines a la exploración, explotación, gestión y conservación del recurso hídrico aplicando la metodología científica adecuada.

**CBD3)** Capacidad de realizar un acercamiento sistemático al campo objeto de estudio, analizarlo y evaluarlo críticamente de tal forma que le lleve a la propuesta de nuevas ideas de mayor complejidad.

**CBD4)** Capacidad de difundir los avances científicos que se produzcan en relación con la exploración, explotación, gestión y conservación del recurso hídrico y otros campos afines, a la sociedad de una forma atractiva para la misma, fomentado el interés por la ciencia y la tecnología.

**CBD6)** Capacidad de comunicarse con la comunidad científica, empleando la terminología adecuada

- **Competencias específicas:**

**CE1)** Aptitud en la evaluación de alternativas y en la elección de la más adecuada, teniendo en cuenta aspectos técnicos, logísticos, legislativos, sociales y económicos.

**CE2)** Capacidad de diseñar y desarrollar un proyecto de gestión del recurso desde una aproximación integral y pluridisciplinar.

**CE5)** Capacidad para elegir la metodología más adecuada para la exploración, la captación y el aprovechamiento del recurso hídrico.

**CE7)** Conocimiento de las técnicas e indicadores para la evaluación de la calidad del agua.

**CE8)** Conocimiento de las diferentes tecnologías del agua y su aplicabilidad en función de las condiciones específicas de los posibles escenarios de gestión.

**CE9)** Capacidad para abordar la problemática derivada de los contaminantes prioritarios y emergentes en la gestión y conservación del recurso.

**CE12)** Conocimiento de las diferentes tecnologías de recuperación de las masas de agua.

### **Resultados del aprendizaje:**

El alumno adquiere conocimiento sobre los tipos de captación de aguas, características de las infraestructuras de almacenamiento, conducción y distribución de agua. Estudio de las operaciones y procesos básicos en el tratamiento del agua, potabilización, depuración, reutilización y desalación, incluyendo los aspectos científicos, de ingeniería y ambientales, así como técnicas de tratamiento de agua para riego.

Conocer los trámites administrativos y condiciones técnicas de los distintos usos del agua..

### 3. CONTENIDOS

Bloques de contenido	créditos
<b>1. CAPTACIÓN DEL AGUA</b> 1.1 Presas y azudes 1.2 Pozos y sondeos: perforación, geofísica y equipamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 Créditos</li> </ul>
<b>2. INFRAESTRUCTURAS DE ALMACENAMIENTO, CONDUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN</b> 2.1 Depósitos 2.2 Canales y grandes conducciones 2.3 Redes de distribución	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1,75 Crédito</li> </ul>
<b>3. TRATAMIENTO DEL AGUA</b> 3.1 Operaciones y procesos básicos en el tratamiento del agua 3.2 Potabilización 3.3 Depuración	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3,25 Créditos</li> </ul>
<b>4. DESALACIÓN</b> 4.1 Desalación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Crédito</li> </ul>
<b>5. PROYECTOS, NORMATIVAS Y AUTORIZACIONES</b> 5.1 Vertidos, autorizaciones y cánones 5.2 El proyecto técnico como documento 5.3 Normativa ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 Créditos</li> </ul>

### 4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE- ACTIVIDADES FORMATIVAS

#### 4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

Actividades formativas	Horas
Presencialidad o interactividad síncrona (clases teóricas y clases prácticas y evaluación formativa)	80
Presencialidad asíncrona guiada por el profesorado (solo modalidad online): foros, resolución de casos, evaluación formativa, etc.)	
Trabajo autónomo del estudiante:	170
Total horas	250

## 4.2. Metodologías, materiales y recursos didácticos

Metodologías	Materiales y recursos didácticos
Desarrollo de los conocimientos básicos de todos los contenidos de la asignatura	Clases expositivas
Resolución de problemas y casos prácticos	Aprendizaje basado en problemas/tutorías individualizadas presenciales y on line
Planteamiento de resolución de casos	Trabajo guiado en grupos
Estudio personal del alumno y realización de tareas académicas	Aprendizaje no presencial

En caso de fuerza mayor, y siempre que las circunstancias lo permitan, se habilita la posibilidad de impartir clases expositivas de manera telemática a través de plataformas virtuales. Se adapta la resolución de casos y el trabajo en equipo al uso de los medios virtuales.

## 5. EVALUACIÓN: Procedimientos, criterios de evaluación y de calificación

### Evaluación continua:

Todo el proceso de evaluación estará inspirado en la evaluación continua del estudiante, de tal forma que se garantice la adquisición tanto de los contenidos como de las competencias de la asignatura. La evaluación se adecua a los establecido en la normativa de evaluación de los aprendizajes de la UAH<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Normativa de evaluación de los aprendizajes de la UAH (30 septiembre de 2021).

<https://www.uah.es/export/sites/uah/es/conoce-la-uah/organizacion-y-gobierno/.galleries/Galeria-Secretaria-General/Normativa-Evaluacion-Aprendizajes.pdf>

- **Convocatoria ordinaria**

El procedimiento de evaluación consistirá en:

- Realizar y superar las pruebas parciales y ejercicios que se establezcan: 30%.
- Realizar, presentar y resolver las actividades y casos prácticos que se establezcan: 30%.
- Realizar una prueba escrita final que consistirá en el desarrollo por escrito de un supuesto práctico sobre los contenidos desarrollados durante el curso: 40%.

Para superar el módulo, el alumno deberá haber obtenido en cada una de las partes el equivalente al 50% de cada uno de los porcentajes.

Los criterios que se tendrán en cuenta para la evaluación serán:

- Demostración de conocimientos teóricos-prácticos
- Demostración de habilidades para la resolución de problemas y casos prácticos.
- Adquisición de las habilidades y competencias establecidas.

- **Convocatoria extraordinaria**

En caso de no superar la convocatoria ordinaria, el alumno podrá presentarse a una convocatoria extraordinaria que puede comprender la realización de una prueba escrita final sobre un supuesto práctico, conocimientos teóricos-prácticos y una prueba oral.

La calificación máxima en la convocatoria extraordinaria está limitada al 70% de la calificación máxima de la convocatoria ordinaria.

### **Evaluación final:**

Debido a la dinámica práctica del máster, y al desarrollo secuencial de los contenidos con actividades formativas específicas, no es aconsejable el planteamiento de una modalidad de evaluación final.

## **6. BIBLIOGRAFÍA**

### **Bibliografía Básica**

Aracil Avila, E. (1994). Registros geofísicos: Aspectos aplicados. Curso sobre nuevas técnicas de perforación en terrenos no consolidados. A.I.H. Madrid.

Benítez A. (1972) Captación de aguas subterráneas. Editorial Dossat. Madrid.

Compair/Holman. Construcción de pozos de agua y sistemas de perforación.

Iglesias A. y Villanueva, M. (1984). Pozos y acuíferos. IGME. Madrid.

García Ruiz T. (2.000). Calidad en el diseño y ejecución de sondeos hidrogeológicos. Revista Industria Minera n.º 339.

García Ruiz T. (2.004-2.006). Técnicas de construcción de sondeos de aguas

subterráneas. Jornadas Técnicas sobre investigación y captación de aguas subterráneas.

Centro Nacional de Tecnología de Regadíos.CENTER.

García Ruiz T. (2.007). Últimas tendencias en las técnicas de captación y explotación de las aguas subterráneas en España. XII Congreso Internacional de Energía y Recursos Minerales. (Oviedo).

García Ruiz T. (2.007). Aseguramiento de la calidad en las obras de construcción de sondeos para captación de aguas subterráneas. XII Congreso Internacional de Energía y Recursos Minerales. (Oviedo).

García Ruiz T. (2.007). Medidas de Seguridad en las obras de ejecución de sondeos para captación de aguas subterráneas. XII Congreso Internacional de Energía y Recursos Minerales. (Oviedo).

Villanueva Martínez M. (1996). Desarrollo de sondeos. Madrid.

Liria Montañes, José. Canales Hidráulicos: Proyecto, construcción, gestión y modernización.