



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

53001952 - Gestión Del Agua

PLAN DE ESTUDIOS

05BJ - Master Universitario En Ingeniería Ambiental

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - 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.....	12
9. Otra información.....	12

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	53001952 - Gestión del Agua
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05BJ - Master Universitario en Ingeniería Ambiental
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 *
Jorge Jesus Rodriguez Chueca (Coordinador/a)	4-Ing. Química	jorge.rodriguez.chueca@upm.es	L - 15:00 - 17:00 Sujetas a modificaciones a lo largo del curso. No obstante los estudiantes pueden solicitarlas en cualquier otro horario a través del correo electrónico.

* 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 Master Universitario en Ingeniería Ambiental no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Tratamientos de agua
- Ingeniería del medio ambiente

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

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

CE01 - Capacidad para aplicar técnicas numéricas a la modelización, cuantificación de impactos y resolución de problemas de calidad y gestión de aire, agua y suelos

CE05 - Capacidad para adquirir conocimientos adecuados para aplicar las mejores técnicas disponibles en la gestión del agua, incluyendo su evaluación y gestión.

CE08 - Capacidad de comprensión y dominio de la legislación y normativa nacional e internacional y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería ambiental.

CG01 - Capacidad de analizar, evaluar y sintetizar algunas ideas nuevas y complejas de una manera crítica en la rama de la ingeniería ambiental.

CG04 - Capacidad para la toma de decisiones y la emisión de juicios ante el estudio de casos reales presentados por el profesorado en la forma práctica, científica y profesional.

CG06 - Capacidad para integrar conocimientos procedentes de distintas disciplinas: legales, técnicas, científicas, etc.

CT01 - Aplica. Habilidad para aplicar conocimientos científicos, matemáticos y tecnológicos en sistemas relacionados con la práctica de la ingeniería ambiental.

CT05 - Resuelve. Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA30 - Ser capaz de comunicarse con claridad tanto con especialistas como con responsables políticos

RA28 - Ser capaz de considerar los requisitos destacados para implantar sistemas de gestión del agua eficaces y de bajo impacto ambiental

RA29 - Disponer de conocimientos adecuados para aplicar las mejores técnicas disponibles en la gestión del agua

RA24 - Conocer el contexto multidisciplinar de la asignatura.

RA27 - Capacidad de preparar y exponer trabajos relacionados con el contenido de la asignatura.

RA31 - Disponer de conocimientos adecuados para establecer una política adecuada de gestión del agua en un determinado territorio

RA25 - Utiliza los recursos gráficos y los medios necesarios para comunicar de forma efectiva la información

RA22 - Utilizar correctamente las técnicas de exposición oral

RA23 - Diseñar una estrategia de gestión del conocimiento para una organización tecnológica

RA26 - Evaluación de la calidad de los diferentes tipos de aguas.

RA21 - Estar en disposición de evaluar los impactos ambientales de las diferentes alternativas de gestión del agua

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura Gestión del Agua examina los diferentes aspectos relativos a la correcta gestión del ciclo integral del agua. Para ello, se abordan los aspectos relacionados con la planificación hidrológica en un territorio, que garantice el suministro en cantidad y en calidad suficiente para conseguir una adecuada actividad social y económica y que, a su vez, esta tenga altos niveles de seguridad minimizando el riesgo de fallos en cualquiera de los componentes del sistema.

Además, la asignatura aborda temas como la evaluación de los recursos hídricos, la gestión de las aguas potables y residuales, así como su reutilización. Adicionalmente, se trata de evaluar los riesgos naturales, como por ejemplo las avenidas e inundaciones o sequías, y plantea el estudio de la gestión económica de los recursos hídricos.

Por tanto, en la asignatura se examinarán diferentes aspectos de la gestión del agua desde el punto de vista científicos, técnicos, socioeconómico y/o político. Como consecuencia de este perfil tan multidisciplinar de la asignatura y del propio sector del agua, diferentes jóvenes profesionales del sector del agua pasarán por la asignatura para mostrar sus conocimientos en campos de especialización y a su vez enseñar de primera mano cuál es la actividad concreta que se hace desde las empresas del sector del agua.

5.2. Temario de la asignatura

1. Ciclo del agua
 - 1.1. Ciclo integral del agua
 - 1.2. Usos del agua
 - 1.3. Sostenibilidad del uso del agua
 - 1.4. Recursos hídricos convencionales y no convencionales
 - 1.5. Planificación hidrológica
 - 1.6. Caso de estudio: planificación hidrológica
2. Gestión de los sistemas del agua
 - 2.1. Gestión integral del ciclo del agua
 - 2.2. Participación de los sectores implicados

- 2.3. Costes del agua
- 2.4. Concesiones y contrataciones
- 2.5. Caso de estudio: licitaciones
- 3. Agua de consumo
 - 3.1. Legislación y normativa sobre el agua de consumo
 - 3.2. Potabilización: de la captación al almacenamiento del agua potable
 - 3.3. Redes de abastecimiento del agua potable
 - 3.4. Casos de estudio: calidad del agua y EPANET
- 4. Depuración del agua residual
 - 4.1. Marco de la depuración y características del agua residual
 - 4.2. Drenaje urbano
 - 4.3. Tecnologías convencionales de la depuración del agua
 - 4.4. Gestión de explotación sistemas de depuración
 - 4.5. Problemas de explotación
 - 4.6. Reutilización de las aguas residuales
 - 4.7. Riesgos de la reutilización
 - 4.8. Caso de estudio: diseño EDAR

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Lección Magistral Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Lección magistral Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Lección magistral Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Lección magistral Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Lección magistral Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Casos de estudio/visita profesionales Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas			Informe Caso de Estudio Aquatool (CE1) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:00
6	Lección magistral Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	Lección magistral Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Casos de estudio/visita profesionales Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas			Examen parcial (PE1) - Temas 1 y 2 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
8	Lección magistral Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Casos de estudio/visita profesionales Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas			Caso de estudio Licitaciones (CE2) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 01:00
9	Lección magistral Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	Lección magistral Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Casos de estudio/visita profesionales Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas			

11	<p>Lección magistral Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Casos de estudio/visita profesionales Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas</p>			<p>Informe Caso de Estudio EPANET (CE3) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:00</p>
12	<p>Lección magistral Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
13	<p>Lección magistral Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
14	<p>Lección magistral Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Casos de estudio/visita profesionales Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas</p>			<p>Caso de estudio EDAR (CE4) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 01:00</p>
15	<p>Lección magistral Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Casos de estudio/visita profesionales Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas</p>			<p>Examen parcial (PE2) - Temas 3 y 4 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p>
16				
17				<p>Examen sin evaluación continua EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00</p> <p>Recuperación casos de estudio (CE1-CE4) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación sólo prueba final No presencial Duración: 01:00</p>

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
5	Informe Caso de Estudio Aquatool (CE1)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	12.5%	4 / 10	CG01 CB07 CB08 CE01 CT01 CT05 CG04 CG06 CE05 CE08
7	Examen parcial (PE1) - Temas 1 y 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	25%	4 / 10	CT01 CG06 CE05 CE08 CG01 CB07
8	Caso de estudio Licitaciones (CE2)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	12.5%	4 / 10	CG01 CB07 CT01 CT05 CG04 CG06 CE05 CE08
11	Informe Caso de Estudio EPANET (CE3)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	12.5%	4 / 10	CE01 CG01 CB07 CB08 CT01 CT05 CG04 CG06 CE05 CE08

14	Caso de estudio EDAR (CE4)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	12.5%	4 / 10	CE01 CG01 CB07 CB08 CT05 CG06 CE05 CE08
15	Examen parcial (PE2) - Tems 3 y 4	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	25%	4 / 10	CG01 CB07 CT01 CG06 CE05 CE08

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen sin evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	5 / 10	CT01 CG06 CE05 CE08 CG01 CB07
17	Recuperación casos de estudio (CE1-CE4)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	50%	5 / 10	CE01 CG01 CB07 CB08 CT01 CT05 CG04 CG06 CE05 CE08

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen convocatoria extraordinaria (Recuperación PE1 y PE2)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	5 / 10	CG01 CB07 CT01 CG06 CE05 CE08
Recuperación casos de estudio (CE1 - CE4)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:00	50%	5 / 10	CE01 CG01 CB07 CB08 CT01 CT05 CG04 CG06 CE05 CE08

7.2. Criterios de evaluación

NOTA como consecuencia de la nueva normativa de evaluación de la Universidad Politécnica de Madrid, se incorpora el concepto de Evaluación Distribuida o Progresiva. Sin embargo, la plataforma GAUSS en la que se realizan las Guías de Aprendizaje, todavía no tiene incorporado dicho término, por lo que donde indica evaluación continua se entenderá evaluación progresiva o distribuida, y donde dice evaluación final, se entenderá evaluación global (convocatorias ordinaria y extraordinaria)

EVALUACIÓN DISTRIBUIDA O PROGRESIVA

La evaluación distribuida o progresiva (art 12) será la forma de evaluación para todos los estudiantes de la asignatura. Será necesario obtener una puntuación final mínima de 5/10 para superar la asignatura, obtenida de la ponderación de las diferentes partes evaluables.

Para superar la asignatura será necesario superar:

- una prueba escrita que evaluará los conocimientos teóricos y prácticos impartidos en la asignatura. Dicha

prueba escrita tendrá un peso global en la asignatura del 50%, y será necesario una nota mínima de 4/10 para su ponderación con el resto de ítems evaluables.

- entrega de 4 casos de estudio relativos al temario impartido en la asignatura. Los 4 casos de estudio tendrán un peso global en la asignatura del 50%, con un peso individual del 12,5% del global. Para superar los casos de estudio, será necesario una nota mínima de 4/10 en cada caso de estudio, y que la nota ponderada de los 4 alcance un valor mínimo de 4/10, para su posterior ponderación con el resto de ítems evaluables.

Tanto la prueba escrita como los casos de estudio se pueden ir liberando a lo largo del curso, de la siguiente manera:

- **Semana 5:** entrega del caso de estudio (CE1) AQUATOOL (12,5%). Prueba de tipo **RECUPERABLE**. Será necesario obtener una nota mínima de 4/10 para poder liberar de cara a la convocatoria ordinaria.
- **Semana 7:** prueba escrita parcial (PE1) de los temas 1 y 2. Prueba de tipo **RECUPERABLE**. Será necesario obtener una nota mínima de 4/10 para poder liberar el temario de cara a la convocatoria ordinaria.
- **Semana 8:** entrega del caso de estudio (CE2) Licitaciones (12,5%). Prueba de tipo **RECUPERABLE**. Será necesario obtener una nota mínima de 4/10 para poder liberar de cara a la convocatoria ordinaria.
- **Semana 11:** entrega del caso de estudio (CE3) EPANET (12,5%). Prueba de tipo **RECUPERABLE**. Será necesario obtener una nota mínima de 4/10 para poder liberar de cara a la convocatoria ordinaria.
- **Semana 14:** entrega del caso de estudio (CE4) Diseño EDAR (12,5%). Prueba de tipo **RECUPERABLE**. Será necesario obtener una nota mínima de 4/10 para poder liberar de cara a la convocatoria ordinaria.
- **Semana 15:** prueba escrita parcial (PE2) de los temas 3 y 4. Prueba de tipo **RECUPERABLE**. Será necesario obtener una nota mínima de 4/10 para poder liberar el temario de cara a la convocatoria ordinaria.

Para aquellos estudiantes que se hayan presentado a todas las actividades con el fin de poder liberarlas, será necesario que la media ponderada de todas las actividades evaluables alcance la nota mínima de 5/10. Ese hecho llevará a la superación de la asignatura.

Todos los alumnos tienen la posibilidad de presentarse a la evaluación global en convocatoria ordinaria y extraordinaria con el objetivo de **RECUPERAR** alguna de las actividades o con el fin de poder subir la nota obtenida previamente, en cuyo caso se escogerá la nota más alta obtenida.

Para la **RECUPERACIÓN** de los casos de estudio, estos deberán ser presentados la semana previa a la fecha del examen de convocatoria ordinaria y extraordinaria. Para ello el docente habrá dispuesto de nuevos enunciados de caso de estudio en tiempo y forma para que los estudiantes puedan realizarlos y recuperarlos.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Water Quality & Treatment. A handbook on drinking water.	Bibliografía	
Metcalf & Eddy. Wastewater Engineering & Reuse.	Bibliografía	
Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater	Bibliografía	
Reglamento del Dominio Publico Hidraulico	Bibliografía	
Directiva Marco del Agua	Bibliografía	
Microsoft Teams	Equipamiento	Uso de la plataforma MS Teams como medio para realizar actividades no presenciales en el aula si la situación sanitaria lo requiriera.

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura Gestión del Agua está totalmente relacionada con el **ODS 6 (Agua limpia y saneamiento)**, pero dada la importancia para la vida del ser humano así como para su actividad económica, este recurso natural aparece reflejado de manera indirecta en las metas de otros ODS como es por ejemplo el **ODS 11 (Ciudades y comunidades sostenibles)**, el **ODS 12 (producción y consumo responsables)**, y el **ODS 14 (vida submarina)**.

En el curso 2022-23 el Máster en Ingeniería Ambiental está previsto que se imparta de forma presencial.

Con independencia de la modalidad de enseñanza presencial por la que apuesta el programa, la situación sanitaria causada por la pandemia COVID-19 podría obligar, en determinados momentos del curso, a establecer limitaciones del aforo de las aulas. Por dicho motivo se contempla la posibilidad de adaptar la docencia a una modalidad mixta, en la que se podrían llegar a establecer turnos de presencialidad, de forma que, cada semana un turno asistirá presencialmente a clase en el aula, mientras que otro turno se conectaría a la clase de forma telemática con retransmisión de las clases en tiempo real.