

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

630 - Tratamiento y Depuración de Aguas

Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos  
Obligatoria. Curso 1

Curso Académico 2023-2024

### 1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos		Tipología v Curso	Obligatoria. Curso 1
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos			
Módulo / materia	TECNOLOGÍA ESPECÍFICA EN INGENIERÍA HIDRÁULICA Y AMBIENTAL TRATAMIENTO Y DEPURACIÓN DE AGUAS			
Código y denominación	630 - Tratamiento y Depuración de Aguas			
Créditos ECTS	4,5	Cuatrimestre	Cuatrimestral (2)	
Web				
Idioma de impartición	Español	English friendly	No	Forma de impartición Presencial

Departamento	DPTO. CIENCIAS Y TECNICAS DEL AGUA Y DEL MEDIO AMBIENTE
Profesor responsable	JAVIER TEMPRANO GONZALEZ
E-mail	javier.temprano@unican.es
Número despacho	E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Planta: + 2. DESPACHO - Area de Tecnologías del Medio Ambiente (2033)
Otros profesores	

### 2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Para seguir la asignatura es recomendable conocimientos de química, física, matemáticas, ecología, hidrología e hidráulica. Se recomienda encarecidamente tener aprobado, al menos, un cuatrimestre de introducción a la ingeniería sanitaria o ambiental.

### 3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

Competencias Genéricas
Capacidad científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y el ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en los campos de la ingeniería civil.
Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Caminos Canales y Puertos.
Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y de las actividades que se pueden realizar en el ámbito de la ingeniería civil.
Capacidad para evaluar y acondicionar medioambientalmente las obras de infraestructuras en proyectos, construcción, rehabilitación y conservación.
Capacidad para proyectar y ejecutar tratamientos de potabilización de aguas, incluso desalación, y depuración de éstas. Recogida y tratamiento de residuos (urbanos, industriales o incluso peligrosos).
Conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de métodos matemáticos, analíticos y numéricos de la ingeniería, mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, ingeniería del terreno, ingeniería marítima, obras y aprovechamientos hidráulicos y obras lineales.
Competencias Específicas
Capacidad para proyectar y dimensionar sistemas de depuración y tratamiento de aguas, así como de residuos.
Competencias Básicas
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.
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.
Competencias Transversales
Capacidad de recurrir y aplicar el pensamiento lógico y crítico en su análisis de problemas y toma de decisiones.
Conocer y utilizar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs).
Capacidad para poder comunicarse en una lengua extranjera.
Capacidad para desarrollar una motivación de orientada al logro y automotivación.

### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- · Identificar y describir los principales parámetros de caracterización de calidad del agua natural.
- Describir y evaluar los principales efectos de un vertido de agua residual en ríos, teniendo en cuenta su capacidad de autodepuración.
- Describir y evaluar los principales efectos de un vertido de agua residual en lagos y embalses, teniendo en cuenta su capacidad de autodepuración.
- Describir los principales fenómenos que desencadena un vertido de agua residual en el mar, teniendo en cuenta su capacidad de autodepuración.
- Describir el funcionamiento de las unidades principales de tratamiento de aguas para consumo, incluso unidades de desalación.
- Proyectar y dimensionar los elementos de tratamiento de aguas de consumo, incluso desalación.
- Describir el funcionamiento de las unidades principales de depuración de aguas residuales.
- Proyectar y dimensionar los elementos de depuración de aguas residuales urbanas.

### 4. OBJETIVOS

El alumno deberá ser capaz de:

- Comprender el funcionamiento de una ETAP y diseñar cualquier elemento de la misma .
- Diseñar y diagnosticar sistemas convencionales básicos de depuración de aguas residuales y de gestión de los fangos producidos.
- Comprender el comportamiento de un medio receptor ante un vertido contaminante. Diagnosticar la situación y plantear una solución.

**5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES**

ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	22
- Prácticas en Aula (PA)	15
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	8
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	45
<b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>	
- Tutorías (TU)	
- Evaluación (EV)	5
Subtotal actividades de seguimiento	5
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>50</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	46,5
Trabajo autónomo (TA)	16
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>62,5</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>112,5</b>

**6. ORGANIZACIÓN DOCENTE**

CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	Tratamiento de Aguas potables. Pretratamientos. Decantación libre. Desarenado. Decantadores convencionales. Coagulación. Floculación. Modelo de la doble capa. Dosificación. Decantaciones especiales. Filtración lenta y rápida. Desinfección. Cloración. Punto de ruptura. Dosificación. Ozonización. UV.	10,00	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,30	21,70	7,50	0,00	0,00	1-7
2	Medios receptores. Autodepuración en ríos, modelo de Streeter-Phelps. Vertido a lagos y embalses, eutrofización. Vertido al mar, emisarios submarinos, T90.	3,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	6,20	2,10	0,00	0,00	8-9
3	Depuración de Aguas Residuales. Introducción Pretratamientos. Tratamientos Primarios, decantación y flotación. Tratamientos Biológicos. Fundamentos. Biocinéticas básicas. Lechos Bacterianos. Descripción y diseño. Fangos Activos. Descripción y diseño. Tratamiento y evacuación de Fangos. Espesamiento. Estabilización de Fangos Deshidratación y Evacuación de Fangos. Reutilización de las aguas residuales. Concepto.	9,00	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	18,60	6,40	0,00	0,00	10-15
4	Laboratorio. Dos prácticas: Coagulación-floculación y eficacia de la desinfección.	0,00	0,00	8,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8 y 13
<b>TOTAL DE HORAS</b>		<b>22,00</b>	<b>15,00</b>	<b>8,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>5,00</b>	<b>46,50</b>	<b>16,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	

Esta organización tiene carácter orientativo.

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

### 7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Examen	Examen escrito	No	Sí	50,00
Calif. mínima	3,00			
Duración	2,5 horas			
Fecha realización	Al finalizar el primer bloque (primer parcial) y al finalizar el curso (segundo parcial)			
Condiciones recuperación				
Observaciones	<p>El examen estará compuesto por dos partes. La primera parte corresponderá a los contenidos del bloque 1 y el segundo parcial a los de los bloques 2 y 3. El examen de la primera parte (primer parcial) se realizará tras haber completado los contenidos del bloque 1 en clase. El examen de la segunda parte (segundo parcial) se realizará al final de la asignatura en la fecha fijada por la Escuela.</p> <p>Cada examen parcial estará constituido por teoría y problemas. Para determinar la nota se realizará una ponderación, siendo generalmente doble el peso de los problemas respecto a la teoría. La unidad mínima de evaluación es el bloque (teoría más problemas), no permitiéndose la presentación sólo a teoría o sólo a problemas. El peso del primer parcial es del 50 % y el del segundo parcial del 50 %. La nota mínima para poder hacer la media ponderada de los dos parciales es de un 3 en cada parcial.</p>			
Laboratorio	Evaluación en laboratorio	No	No	30,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	A lo largo del curso			
Condiciones recuperación				
Observaciones	Las actividades de laboratorio se evaluarán mediante los cuadernos de prácticas que entreguen los alumnos. Al ser una actividad eminentemente práctica la asistencia es obligatoria.			
Trabajos prácticos	Trabajo	No	No	20,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	A lo largo del curso			
Condiciones recuperación				
Observaciones				
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>
Observaciones				

En relación con los acuerdos adoptados en la sesión ordinaria de la Junta de Escuela celebrada el día 10 de Junio de 2010, se establece que, con respecto a las actividades de evaluación que tengan el carácter de recuperables,

- Como criterio general y salvo que en esta guía se especifique una cosa diferente, un alumno sólo podrá presentarse a la recuperación de aquellas actividades que no haya superado, es decir, en las que no haya obtenido una calificación mínima de cinco sobre diez.

- Como criterio general y salvo que en esta guía se especifique una cosa diferente, en el período de recuperación el procedimiento de evaluación de una actividad será el mismo que el de la actividad que la origina.

Nota: Según el real decreto RD 1125/2003 sobre el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, los resultados obtenidos por el alumno en cada una de las materias del plan de estudios se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa:

0,0-4,9: Suspenso (SS). 5,0-6,9: Aprobado (AP). 7,0-8,9: Notable (NT). 9,0-10: Sobresaliente (SB).

Únicamente por causas debidamente justificadas (ej. restricciones sanitarias) las pruebas de evaluación podrán organizarse a distancia, previa autorización de la Dirección del Centro.

Si la situación sanitaria impidiera la realización, total o parcial, de las prácticas de laboratorio o de la visita, se sustituiría la actividad por un trabajo individual.

El examen estará compuesto por dos partes. La primera parte corresponderá a los contenidos del bloque 1 y la segunda parte a los de los bloques 2 y 3. El examen de la primera parte (primer parcial) se realizará tras haber completado los contenidos del bloque 1 en clase. El examen de la segunda parte (segundo parcial) se realizará al final de la asignatura en la fecha fijada por la Escuela.

Cada examen parcial estará constituido por teoría y problemas. Para determinar la nota se realizará una ponderación, siendo generalmente doble el peso de los problemas respecto a la teoría. La unidad mínima de evaluación es el bloque (teoría más problemas), no permitiéndose la presentación sólo a teoría o sólo a problemas. El peso del primer parcial es del 40 % de la teoría y el del segundo parcial del 60 %. La nota mínima para poder hacer la media ponderada de los dos parciales es de un 3 en cada parcial.

En caso de no aprobar la asignatura en junio, los parciales aprobados se guardarán para el examen extraordinario y el alumno deberá examinarse de los bloques suspensos.

Los resultados obtenidos en el examen extraordinario son definitivos, no guardándose las notas obtenidas de cada bloque para el curso siguiente. Las prácticas de laboratorio ni los trabajos prácticos tampoco se guardan para cursos siguientes.

#### Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial

El alumno a tiempo parcial tiene que asistir al laboratorio, superarlo y será evaluado por examen final (en el caso de que no haya hecho las prácticas y presentado el informe a lo largo del curso como el resto de los alumnos). Es responsabilidad del alumno a tiempo parcial estar atento a las fechas de realización de las prácticas y a las fechas de entrega de los trabajos prácticos.

## 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

### BÁSICA

- TEJERO, I.; SUAREZ, J.; JÁCOME, A.; TEMPRANO, J. (2004). "Introducción a la Ingeniería Sanitaria y Ambiental". Vol. 1 y 2. ISBN:84-89627-68-1. ETS de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Universidad Cantabria.

- TEJERO; SUAREZ; TEMPRANO; JÁCOME; GARCÍA. (2000). Problemas de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. ISBN: 84-607-0983-3. ETS de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Universidad Cantabria y Universidad de La Coruña.

### Complementaria

-Hernández Lehmann, Aurelio (2015) "Manual de diseño de estaciones depuradoras de aguas residuales". Garceta.

- Metcalf-Eddy, Inc. (2014) "Wastewater Engineering". McGraw-Hill. EE.UU.



### 9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
-----------------------	--------	--------	------	---------

### 10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- Comprensión escrita
- Comprensión oral
- Expresión escrita
- Expresión oral
- Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

**Observaciones**