

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

M1457 - Ingeniería Ambiental

Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos
Obligatoria. Curso 2

Curso Académico 2019-2020

1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos	Tipología y Curso	Obligatoria. Curso 2
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos		
Módulo / materia	INGENIERÍA AMBIENTAL TECNOLOGÍA ESPECÍFICA EN INGENIERÍA HIDRÁULICA		
Código y denominación	M1457 - Ingeniería Ambiental		
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (1)
Web	http://moodle.unican.es/moodle27/my/		
Idioma de impartición	Español	English friendly	Sí
		Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. CIENCIAS Y TECNICAS DEL AGUA Y DEL MEDIO AMBIENTE
Profesor responsable	JUAN IGNACIO TEJERO MONZON
E-mail	juan.tejero@unican.es
Número despacho	E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Planta: + 2. DESPACHO - ING. SANITARIA (2026)
Otros profesores	RAMON COLLADO LARA AMAYA LOBO GARCIA DE CORTAZAR ANA LORENA ESTEBAN GARCIA

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Además de la base de conocimientos de física y matemáticas que ya dispone, el alumno deberá refrescar sus conocimientos de química y biología.

3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

Competencias Genéricas
Tener un conocimiento suficiente de las ciencias que son aplicadas por la ingeniería civil.
Tener un conocimiento básico de todos los diversos elementos que forman la ingeniería civil.
Conocer en mayor profundidad parte de las tecnologías, herramientas y técnicas en el campo de la ingeniería civil, que pueden constituir una especialidad o una línea concreta de profundización.
Ser capaz de aplicar los fundamentos de la ingeniería civil a casos no conocidos por él.
Ser capaz de identificar, medir, enunciar, analizar, diagnosticar y describir científica y técnicamente un problema propio del ámbito de la ingeniería civil.
Ser capaz de diseñar soluciones de ingeniería a problemas propios del campo de la ingeniería civil.
Ser capaz de modelar el funcionamiento de los sistemas afectados por la ingeniería civil.
Ser capaz de analizar integralmente problemas de ingeniería civil.
Ser capaz de analizar, organizar y planificar la gestión de un problema o instalación o servicio de ingeniería, aplicando las correspondientes herramientas en su caso.
Ser capaz de elaborar y redactar informes técnicos (de evaluación, diagnóstico, planificación, diseño y gestión) y proyectos de ingeniería civil (planos, presupuestos, cálculos, pliegos, etc.).
Ser capaz de organizar su propio trabajo, así como los medios materiales y humanos necesarios, para alcanzar los objetivos planteados.
Ser capaz de asumir con responsabilidad y ética su papel de ingeniero civil en un contexto profesional.
Ser capaz de trabajar adecuadamente en equipos multidisciplinares, incluso liderándolos.
Ser capaz de entender y evaluar el impacto de sus soluciones, resultados y decisiones en un contexto social, económico, ambiental y global.
Ser capaz de comunicar y defender eficazmente sus ideas, incluso ante expertos.
Competencias Específicas
Capacidad para proyectar y dimensionar sistemas de depuración y tratamiento de aguas, así como de residuos.
Competencias Básicas
Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
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 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.
Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
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.

3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Capacidad para proyectar y dimensionar sistemas de depuración y tratamiento de aguas, así como de residuos.
- 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).

4. OBJETIVOS

El alumno deberá ser capaz de:

- a) Exponer y explicar los términos y conceptos básicos de la asignatura, sin necesidad de ninguna ayuda (libros, apuntes, etc.).
- b) Evaluar un agua, un residuo o un suelo contaminado.
- c) Predecir el comportamiento de un medio acuático natural.
- d) Diseñar, dimensionar, proyectar, y explotar, con la ayuda de material, lo relativo a los siguientes temas:
 - Estación de tratamiento de aguas potables.
 - Estación de depuración de aguas residuales.
 - Instalación de tratamiento, valorización o recuperación de residuos o suelos.
 - Instalación de eliminación de residuos (vertederos controlados).
 - Elementos de gestión de residuos (recolección, transporte,...).

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES

ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
ACTIVIDADES PRESENCIALES	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	30
- Prácticas en Aula (PA)	15
- Prácticas de Laboratorio (PL)	15
- Horas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	60
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)	
- Tutorías (TU)	
- Evaluación (EV)	5
Subtotal actividades de seguimiento	5
Total actividades presenciales (A+B)	65
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	
Trabajo en grupo (TG)	15
Trabajo autónomo (TA)	70
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
Total actividades no presenciales	85
HORAS TOTALES	150

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE

CONTENIDOS		TE	PA	PL	CL	TU	EV	TG	TA	TU- NP	EV- NP	Semana
1	BLOQUE 1.- INGENIERÍA AMBIENTAL. CALIDAD DEL AGUA Fundamentos de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Ciclos del agua. Usos del agua. Dotaciones. Análisis integral de la contaminación del agua. Impurezas y contaminantes. Indicadores y parámetros de calidad y contaminación. Fuentes de contaminación del agua. Cargas de contaminación. Control de calidad del agua. Usos del agua. Límites de vertido. Medios Acuáticos Naturales. Objetivos de calidad. Autodepuración. Eutrofización. Legislación.	4,00	2,00	3,00	0,00	0,00	1,00	3,00	9,00	0,00	0,00	1ª y 3ª
2	BLOQUE 2.- TRATAMIENTOS DE AGUAS DE ABASTECIMIENTO. Agua Potable. Reutilización de aguas. Objetivos y esquemas de tratamiento. Diseño de procesos de Coagulación-Floculación, Decantación, Filtración, Desinfección, Adsorción, Oxidación. Desalación de Aguas. Precipitación, Intercambio iónico, Ósmosis inversa.	6,00	3,00	4,00	0,00	0,00	1,00	4,00	14,00	0,00	0,00	3ª a 6ª
3	BLOQUE 3.- DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES. Aguas residuales urbanas, industriales. Esquemas de depuración. Diseños de Pretratamientos, Decantación primaria, Tratamiento Físico-químico, Tratamientos Biológicos (Bases, Biocinética); Fangos Activos; Biopelícula. Diseño de procesos de tratamiento de Fangos: Producción, Espesamiento, Estabilización (Anaerobia, Aerobia, Química), Acondicionamiento, Deshidratación. Evacuación.	10,00	5,00	3,00	0,00	0,00	1,00	3,00	24,00	0,00	0,00	6ª a 10ª
4	BLOQUE 4.- INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN DE RESIDUOS Y SUELOS. Caracterización de residuos urbanos, industriales. Residuos peligrosos. Clasificación de residuos. Evaluación de residuos. Producciones específicas. Recuperación y Valorización. Limpieza viaria. Recolección y Transporte. Gestión de Suelos Contaminados. Actividades potencialmente contaminantes. Caracterización toxicológica. Usos del suelo. Niveles genéricos de referencia: determinación. Evaluación de suelos contaminados: criterios. Valoración de riesgos ambientales.	5,00	2,00	2,00	0,00	0,00	1,00	2,00	11,00	0,00	0,00	10ª a 12ª
5	BLOQUE 5.- TRATAMIENTO DE RESIDUOS Y SUELOS. Diseño de Tecnologías de Tratamiento de Residuos. Tratamientos Físicos: Triaje, Pretratamientos, Separación de sólidos. Tratamientos Químicos: Inertización. Tratamientos Biológicos: Compostaje/Biopilas, Digestión Anaerobia. Ingeniería de Vertederos Controlados: no peligrosos, peligrosos, inertes. Diseño de Tratamientos de suelos contaminados: on site, off site; in situ, ex situ. Tratamientos Físicos, Químicos, Biológicos. Biorremediación.	5,00	3,00	3,00	0,00	0,00	1,00	3,00	12,00	0,00	0,00	12ª a 15ª

TOTAL DE HORAS	30,00	15,00	15,00	0,00	0,00	5,00	15,00	70,00	0,00	0,00	
Esta organización tiene carácter orientativo.											

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PL	Horas de prácticas de laboratorio
CL	Horas 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 Bloques 1 y 2	Examen escrito	No	Sí	28,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	Al finalizar la docencia de los Bloques 1 y 2			
Condiciones recuperación				
Observaciones				
Examen Bloque 3	Examen escrito	No	Sí	28,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	Al finalizar la docencia del Bloque 3			
Condiciones recuperación				
Observaciones				
Examen Bloques 4 y 5	Examen escrito	Sí	Sí	29,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	En la fecha reservada por el centro para el examen final			
Condiciones recuperación				
Observaciones				
Laboratorio y Visitas	Trabajo	No	No	10,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	Entrega informe tras realización de la actividad.			
Condiciones recuperación				
Observaciones				
Participación en clase	Otros	No	No	5,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	Durante las clases.			
Condiciones recuperación				
Observaciones				
TOTAL				100,00
Observaciones				
Observaciones para alumnos a tiempo parcial				
Al alumno a tiempo parcial se le exige de la asistencia a clase, pero deberá realizar los exámenes parciales (cada examen contabilizará un 30%). Las prácticas de laboratorio/visitas podrán evaluarse mediante trabajos.				

8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

BÁSICA
TEJERO, I.; SUÁREZ, J.; JÁCOME, A. Y TEMPRANO, J. (2004). "INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL". 2 VOL. E.T.S. DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ISBN: 84-89627-68-1.
TEJERO, I.; SUÁREZ, J.; JÁCOME, A.; TEMPRANO, J. Y GARCÍA, C. (2000). "PROBLEMAS DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL". E.T.S. DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS, UNIVERSIDAD DE CANTABRIA - UNIVERSIDADE DA CORUÑA. ISBN: 84-60709-83-3.
TCHOBANOGLIOUS, G. Y SCHROEDER, E. (1987). "WATER QUALITY". ADDISON WESLEY PUBLISHING COMPANY. ISBN: 0-201-05433-7.
CHAPRA, S. C. (1997). "SURFACE WATER-QUALITY MODELING". MCGRAW-HILL. EE. UU. ISBN: 0-07-115242-3.
AWWA (AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION) (2002). "CALIDAD Y TRATAMIENTO DEL AGUA. MANUAL DE SUMINISTROS DE AGUA COMUNITARIA". MCGRAW-HILL INTERAMERICANA DE ESPAÑA. ISBN: 84-481-3210-6.
METCALF & EDDY, INC. (1995): "INGENIERÍA DE AGUAS RESIDUALES: TRATAMIENTO, VERTIDO Y REUTILIZACIÓN." MCGRAW-HILL, D.L. ISBN: 84-481-1607-0.
TCHOBANOGLIOUS, G; THEISEN, H.; VIGIL, S. (1994). "GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS". MCGRAW-HILL, D.L. ISBN: 84-481-1830-8.
Complementaria
NEMEROV, NELSON L. Y DASGUPTA, A. (1988) "TRATAMIENTO DE VERTIDOS INDUSTRIALES Y PELIGROSOS." ED. DÍAZ DE SANTOS, MADRID.
NEW ENGLAND INTERSTATE WATER POLLUTION CONTROL COMMISSION (1998). "GUIDES FOR THE DESIGN OF WASTEWATER TREATMENT WORKS". WILMINGTON, NEIWPC.
RAMALHO, R. S. (1991). "TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES". REVERTÉ, BARCELONA.
RONZANO, E. (1995). "TRATAMIENTO BIOLÓGICO DE LAS AGUAS RESIDUALES". DÍAZ DE SANTOS, MADRID.
WATER ENVIRONMENT FEDERATION Y AMERICAN SOCIETY OF CIVIL ENGINEERS (1998). "DESIGN OF MUNICIPAL WASTEWATER TREATMENT WORKS" (VOL. 1, 2 Y 3). ALEXANDRIA, VIRGINIA.
WATER POLLUTION CONTROL FEDERATION (2008). OPERATION OF MUNICIPAL WASTEWATER TREATMENT PLANTS. (VOL. 1, 2 Y 3). ALEXANDRIA, VIRGINIA. ISBN: 978-0-07-154368-2.
KRENKEL, P. A. Y NOVOTNY, V. (1980). WATER QUALITY MANAGEMENT. ACADEMIC PRESS. EE. UU. ISBN: 0-12-426150-7
LEVENSPIEL, O. (1999). CHEMICAL REACTION ENGINEERING. JOHN WILEY & SONS. EE. UU. ISBN: 0-471-25424-X
SCHNOOR, J. L. (1996). ENVIRONMENTAL MODELING. JOHN WILEY & SONS. EE. UU. ISBN: 0-471-12436-2
THOMANN, R. V. Y MUELLER, J. A. (1987). PRINCIPLES OF SURFACE WATER QUALITY MODELING AND CONTROL. HARPER COLLINS, NUEVA YORK. ISBN: 0-06-350728-5
ABWASSERTECHNISCHE VEREINIGUNG (ATV). A122, A126, A131, A135, A201, A202, A257. NORMAS PARA EL DISEÑO DE ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUA RESIDUAL DE DISTINTOS TIPOS.
ARBOLEDA VALENCIA, JORGE (2000). "TEORÍA Y PRÁCTICA DE LA PURIFICACIÓN DEL AGUA". MCGRAW-HILL. BOGOTÁ.
CEDEX (... , 2012, 2013) "CURSO SOBRE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y EXPLOTACIÓN DE ESTACIONES DEPURADORAS". CEDEX. MOPU. MIMA. MADRID. 2 VOL.
DEGRÉMONT (1979) "MANUAL TÉCNICO DEL AGUA." DEGRÉMONT, S.A., BILBAO.
HERNÁNDEZ MUÑOZ, AURELIO (2001) "DEPURACIÓN Y DESINFECCIÓN DE AGUAS RESIDUALES". COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS, MADRID.
KAWAMURA, S. (2000). "INTEGRATED DESIGN AND OPERATION OF WATER TREATMENT FACILITIES". JOHN WILEY & SONS. NUEVA YORK, ESTADOS UNIDOS.
KEMMER, F. Y MACCALLION, J. N. (1993). "MANUAL DEL AGUA: SU NATURALEZA, TRATAMIENTO Y APLICACIONES". NALCO CHEMICAL COMPANY. MCGRAW-HILL, MÉJICO
LUND, H.F. (1996). "MANUAL MCGRAW-HILL DE RECICLAJE". Ed. MacGraw-Hill. ISBN: 84-481-0583-4.

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