

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

M2125 - Tratamiento Anaerobio de Aguas, Fangos y Residuos

Máster Universitario en Ingeniería y Gestión Ambiental  
Optativa. Curso 1

Curso Académico 2022-2023

### 1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Máster Universitario en Ingeniería y Gestión Ambiental	Tipología v Curso	Optativa. Curso 1
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos		
Módulo / materia	OPTATIVIDAD TECNOLOGÍAS AMBIENTALES		
Código y denominación	M2125 - Tratamiento Anaerobio de Aguas, Fangos y Residuos		
Créditos ECTS	3	Cuatrimestre	Cuatrimestral (2)
Web			
Idioma de impartición	Español	English friendly	Sí Forma de impartición Presencial

Departamento	DPTO. CIENCIAS Y TECNICAS DEL AGUA Y DEL MEDIO AMBIENTE
Profesor responsable	CARLOS RICO DE LA HERA
E-mail	carlos.rico@unican.es
Número despacho	E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Planta: + 2. DESPACHO (2032)
Otros profesores	

### 2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Se recomienda formación previa en ingeniería ambiental y haber cursado previamente cursos específicos sobre Contaminación y Tratamiento de Aguas y Residuos.

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

<b>Competencias Genéricas</b>
Organizar su propio trabajo, así como los medios materiales y humanos necesarios, para alcanzar los objetivos planteados dentro del ámbito de la ingeniería y gestión ambiental.
Entender y evaluar el impacto de sus soluciones, resultados y decisiones en un contexto social, económico, ambiental y global.
Comunicar y defender eficazmente sus ideas en el ámbito de la ingeniería y gestión ambiental, incluso ante expertos.
<b>Competencias Específicas</b>
Conocer y aplicar las tecnologías, herramientas y técnicas en el campo de la ingeniería ambiental que pueden constituir una línea de especialización.
Diseñar y proyectar soluciones de ingeniería a problemas ambientales.
Elaborar y redactar informes técnicos y de investigación en ingeniería ambiental.
<b>Competencias Básicas</b>
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 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.

#### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Capacidad de análisis teórico de cualquier Tecnología de Tratamiento Anaerobio de Aguas , Fangos y Residuos.
- Capacidad de diseño de cualquier proceso de Tratamiento Anaerobio de Aguas , Fangos y Residuos.
- Capacidad de diagnosticar cualquier problema de funcionamiento de un digestor y proponer soluciones.
- Capacidad de investigar bibliográficamente el conocimiento sobre cualquier proceso de tratamiento anaerobio o de sus problemas o particularidades.
- Capacidad de identificar las características que definen la idoneidad de aguas residuales, fangos y residuos que permitan la viabilidad técnica de los procesos de tratamiento anaerobio.
- Capacidad de mejora y optimización de procesos de Tratamiento Anaerobio de Aguas , Fangos y Residuos.
- Capacidad de aplicar métodos de medida y de evaluación del funcionamiento de los procesos de tratamiento anaerobio.

#### 4. OBJETIVOS

Describir y explicar los términos y conceptos básicos relativos al tratamiento anaerobio de agua residual, de fangos y de residuos, su diseño y funcionamiento, sin necesidad de apoyo bibliográfico.

Analizar los procesos de tratamiento anaerobio de agua residual, fangos y residuos, identificando en cada caso las variables, procesos, fenómenos, comportamiento, parámetros de diseño o funcionamiento y elementos de interés.

Dimensionar, con ayuda de cualquier tipo de material, las instalaciones para cualquier proceso o tecnología de digestión anaerobia.

Diagnosticar y solucionar, con ayuda de cualquier tipo de material, el funcionamiento de cualquier proceso de digestión anaerobia.

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES	
ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	15
- Prácticas en Aula (PA)	10
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	5
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	30
<b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>	
- Tutorías (TU)	10
- Evaluación (EV)	5
Subtotal actividades de seguimiento	15
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>45</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	10
Trabajo autónomo (TA)	20
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>30</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>75</b>

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE													
CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	Bases de los procesos anaerobios	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	1
2	Parámetros de operación	3,00	3,00	0,00	0,00	0,00	2,00	1,00	0,00	6,00	0,00	0,00	1 y 2
3	Características de aguas y residuos frente al proceso anaerobio	2,00	2,00	3,00	0,00	0,00	2,00	1,00	10,00	2,00	0,00	0,00	2 y 3
4	Bases de diseño de los reactores anaerobios	5,00	2,00	2,00	0,00	0,00	2,00	1,00	0,00	2,00	0,00	0,00	3
5	Arranque y operación de reactores anaerobios	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00	1,00	0,00	6,00	0,00	0,00	4
6	Aplicaciones del proceso anaerobio	2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	2,00	1,00	0,00	2,00	0,00	0,00	4
TOTAL DE HORAS		15,00	10,00	5,00	0,00	0,00	10,00	5,00	10,00	20,00	0,00	0,00	
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.	%
Casos prácticos	Otros	No	Sí	20,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	A lo largo del curso			
Condiciones recuperación				
Observaciones				
Trabajo en grupo	Trabajo	No	Sí	20,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	A lo largo del curso			
Condiciones recuperación				
Observaciones				
Trabajo individual	Trabajo	No	Sí	20,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	A lo largo del curso			
Condiciones recuperación				
Observaciones				
Examen escrito	Examen escrito	Sí	Sí	40,00
Calif. mínima	4,00			
Duración				
Fecha realización	El último día del curso			
Condiciones recuperación				
Observaciones				
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>
Observaciones				
Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial				
El alumno a tiempo parcial tendrá que hacer el examen, los casos prácticos y el trabajo individual. Se le libera del trabajo en grupo.				

## 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

### BÁSICA

- Dieter Deublein and Angelika Steinhauser (2008). *Biogas from Waste and Renewable Resources: An Introduction*. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Alemania.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (2012). *Guide to Biogas: From production to use*. FNR, Abt. Öffentlichkeitsarbeit, Alemania.
- Tchobanoglous George, Burton Franklin L., Stensel H. David (2013) *Wastewater engineering: treatment and resource recovery*, 5th edition. Metcalf & Eddy, Inc. McGraw-Hill, Boston, Estados Unidos.
- Van Lier, J.B., Mahmoud, N., Zeeman, G., 2008. *Anaerobic Wastewater Treatment*. In: M. Henze, M.C.M. van Loosdrecht, G.A. Ekama, D. Brdjanovic (eds.), *Biological Wastewater Treatment, Principles, Modelling and Design*, Chapter 16, IWA Publishing, London, UK, p. 415-456.

### Complementaria

- Teodorita Al Seadi, Dominik Rutz, Heinz Prassl, Michael Köttner, Tobias Finsterwalder, Silke Volk, Rainer Janssen. *Biogas Handbook* (2008). University of Southern Denmark Esbjerg, Dinamarca.
- Richard E. Speece (1996). *Anaerobic biotechnology for industrial wastewater treatment*. Vanderbilt University, Nashville, Estados Unidos.
- Joseph Malina (1992). *Design of Anaerobic Processes for Treatment of Industrial and Municipal Waste*. Edited by Joseph Malina and Frederick Poland, CRC Press, Estados Unidos.
- Holliger, C., Alves, M., Andrade, D., Angelidaki, I., Astals, S., Baier, U., et al., 2016. Towards a standardization of biomethane potential tests. *Water Sci. Technol.* 74, 2515-2522.
- Lettinga, G., Hobma, S.W., Hulshoff Pol, L.W., de Zeeuw, W., de Jong, P., Grin, P., Roersma, R., 1983. Design operation and economy of anaerobic treatment. *Wat. Sci. Technol.* 15, 177-195.
- Lettinga, G., Hulshoff Pol, L.W., 1991. Uasb-process design for various types of wastewaters. *Wat. Sci. Technol.* 24, 87-107.
- Field, J., Sierra, R., Lettinga, G., 1988. *Anaerobic assays*. In: Fdz.-Polanco, F., García, P.A., Hernando, S. (Eds.), 4th Seminar on Anaerobic Wastewater Treatment. Valladolid, Secretariat Publications. University of Valladolid, Spain, pp. 52-81.
- Otras publicaciones periódicas científicas y técnicas especializadas.
- Catálogos técnicos de compañías especializadas en el sector del biogás.

## 9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
Excel				

## 10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

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

### Observaciones