

Escuela Politécnica de Ingeniería de Minas y Energía

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

1143 - Tratamiento de Aguas y Gestión de Residuos

Máster Universitario en Ingeniería de Minas  
Obligatoria. Curso 1

Curso Académico 2023-2024

### 1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Máster Universitario en Ingeniería de Minas	Tipología y Curso	Obligatoria. Curso 1
Centro	Escuela Politécnica de Ingeniería de Minas y Energía		
Módulo / materia	FORMACIÓN EN TECNOLOGÍA ESPECÍFICA MEDIO AMBIENTE		
Código y denominación	1143 - Tratamiento de Aguas y Gestión de Residuos		
Créditos ECTS	4,5	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	ANA LORENA ESTEBAN GARCIA
E-mail	analorena.esteban@unican.es
Número despacho	E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Planta: + 2. DESPACHO PROFESOR (2031)
Otros profesores	AMAYA LOBO GARCIA DE CORTAZAR CARLOS RICO DE LA HERA

### 2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Es recomendable poseer conocimientos básicos de química.

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

<b>Competencias Genéricas</b>
Capacitación 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 sus campos de actividad
Comprensión de los múltiples conocimientos de carácter técnico, legal y de la propiedad que se plantean en el proyecto de una planta o instalación, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previniendo los problemas de su desarrollo, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente
Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Minas
Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas o instalaciones
<b>Competencias Específicas</b>
Capacidad para proyectar y ejecutar tratamientos de aguas y gestión de residuos (urbanos, industriales o peligrosos)
Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas o instalaciones
<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 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
<b>Competencias Transversales</b>
Capacidad de análisis y síntesis
Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
Resolución de problemas
Toma de decisiones
Razonamiento crítico
Adaptación a nuevas situaciones
Motivación por la calidad
Sensibilidad hacia temas ambientales
Conocimientos básicos y fundamentales del ámbito de formación
Conocimientos en alguna especialidad del ámbito de formación
Capacidad de organización y planificación
Comunicación oral y escrita en la lengua nativa
Capacidad de gestión de la información
Trabajo en un contexto internacional
Habilidades en las relaciones interpersonales

Competencias Transversales
Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad
Aprendizaje autónomo
Creatividad
Conocimiento de otras culturas y costumbres
Iniciativa y espíritu emprendedor
Capacidad para dirigir equipos y organizaciones
Trabajo en un equipo de carácter multidisciplinar

### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Ser competente en las técnicas de tratamiento de aguas y en la gestión de residuos.
- Dominar todos los aspectos relacionados con la gestión medioambiental.

### 4. OBJETIVOS

- Dotar a los/las estudiantes de conocimientos generales sobre la protección del medio ambiente y normativa en los ámbitos de calidad ambiental, aguas, residuos y suelos.
- Dotar a los/las estudiantes de conocimientos que le permitan evaluar parámetros de calidad y contaminación de un agua, residuo o suelo.
- Dotar a los/las estudiantes de conocimientos que le permitan estimar la cantidad de agua, agua residual y residuos que tratar o gestionar.
- Presentar a los/las estudiantes las principales técnicas para la gestión y el tratamiento de aguas, residuos y suelos.
- Dotar los/las estudiantes de conocimientos y herramientas para dimensionar instalaciones de tratamiento y depuración de aguas, y de gestión de residuos.

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES	
ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	29
- Prácticas en Aula (PA)	10
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	6
- 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)	
Trabajo autónomo (TA)	62,5
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	BLOQUE TEMÁTICO I: INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN DE AGUAS, RESIDUOS Y SUELOS CONTAMINADOS La Protección del Medio Ambiente. Análisis integral de problemas de contaminación. Las Fuentes de contaminación. Usos del Medio Ambiente. Objetivos de protección ambiental. Filosofía Legal y Normativa. Indicadores y parámetros de calidad y contaminación. Cuantificación de la contaminación: Dotaciones, Cargas y Producciones específicas. Legislación y Normativa: Calidad Ambiental, Aguas, Residuos, Suelos.	7,00	1,00	2,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	10,00	0,00	0,00	1ª a 4ª
2	BLOQUE TEMÁTICO II: DISEÑO DE TECNOLOGÍAS DE TRATAMIENTO Tratamientos Físicos: Pretratamientos, Decantación, Filtración, Separación de sólidos. Tratamientos Químicos: Coagulación-Floculación, Precipitación, Intercambio iónico, Adsorción, Oxidación, Inertización, Desinfección. Tratamientos Biológicos: Bases, Biocinética, Fangos Activos, Compostaje/Biopilas, Digestión Anaerobia.	10,00	5,00	1,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	27,50	0,00	0,00	4ª a 9ª
3	BLOQUE TEMÁTICO III: APLICACIONES A PROYECTOS Tratamiento de Aguas de Abastecimiento. Agua Potable. Agua de Calderas. Depuración y Reutilización de Aguas Residuales: Urbanas, Industriales. Gestión, Tratamiento y Valorización de Residuos: Urbanos, Industriales. Gestión y Tratamiento de Residuos Peligrosos. Gestión y Tratamiento de Suelos Contaminados. Vertederos Controlados: no peligrosos, peligrosos, inertes.	12,00	4,00	3,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	25,00	0,00	0,00	9ª a 15ª
<b>TOTAL DE HORAS</b>		<b>29,00</b>	<b>10,00</b>	<b>6,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>5,00</b>	<b>0,00</b>	<b>62,50</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.	%
Laboratorio	Evaluación en laboratorio	No	No	5,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	Preferentemente, tras la correspondiente docencia.			
Condiciones recuperación				
Observaciones	Los alumnos deben presentar un Informe de cada práctica realizada, según guión del Laboratorio.			
Visitas	Otros	No	No	5,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	Preferentemente, tras la correspondiente docencia.			
Condiciones recuperación				
Observaciones	El alumno, después de la visita, deberá presentar un Informe de la visita realizada			
Parcial 1	Examen escrito	No	Sí	14,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	1 h			
Fecha realización	Después de impartir la docencia correspondiente			
Condiciones recuperación	En la convocatoria extraordinaria			
Observaciones				
Parcial 2	Examen escrito	No	Sí	14,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	1 h			
Fecha realización	Después de impartir la docencia correspondiente			
Condiciones recuperación	En la convocatoria extraordinaria			
Observaciones				
Parcial 3	Examen escrito	No	Sí	14,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	1 h			
Fecha realización	Después de impartir la docencia correspondiente			
Condiciones recuperación	En la convocatoria extraordinaria			
Observaciones				
Parcial 4	Examen escrito	No	Sí	18,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	1,5 h			
Fecha realización	Después de impartir la docencia correspondiente			
Condiciones recuperación	En la convocatoria extraordinaria			
Observaciones				
Trabajo	Trabajo	No	Sí	30,00

Calif. mínima	0,00
Duración	
Fecha realización	A lo largo del curso y en la fecha del examen final
Condiciones recuperación	En la convocatoria extraordinaria
Observaciones	
<b>TOTAL</b>	
<b>100,00</b>	
<b>Observaciones</b>	
<p>El o la estudiante debe obtener un valor mínimo de 5,0 en la calificación media de los exámenes parciales para poder promediar con el resto de actividades de evaluación. En caso de no alcanzarse ese valor mínimo, la calificación global de la asignatura será el menor valor entre 4,9 y la media ponderada de todas las pruebas de evaluación.</p> <p>Convocatoria extraordinaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se podrán recuperar todas las actividades de evaluación excepto las prácticas de laboratorio y las visitas.</li> <li>- Las notas de los exámenes parciales se conservan hasta la convocatoria extraordinaria.</li> <li>- Se permitirá presentarse a la recuperación de un parcial para subir nota, manteniéndose la mayor de las dos notas obtenidas. Podrá pedirse a los/las estudiantes que comuniquen con antelación los parciales en los que deseen subir nota.</li> </ul>	
<b>Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial</b>	
<p>El/la estudiante a tiempo parcial deberá asistir a las siguientes actividades presenciales: exámenes escritos, presentación de trabajos, prácticas de laboratorio y visitas.</p> <p>La presentación de trabajos, si se solicita y justifica adecuadamente, podrá hacerse por videoconferencia. Las prácticas de laboratorio, si se justifica adecuadamente, podrán sustituirse por un trabajo.</p> <p>Al igual que el resto del alumnado, tendrá disponible el material de la asignatura en la plataforma de docencia virtual Moodle.</p>	

## 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

<b>BÁSICA</b>
<p>TEJERO, I.; SUÁREZ, J.; JÁCOME, A.; TEMPRANO, J. (2004). "Ingeniería Sanitaria y Ambiental". Vol. 1 y 2. ISBN:84-89627-68-1. E.T.S.I.C.C.P., Universidad Cantabria. <a href="http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=222765">http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=222765</a></p>
<p>TEJERO, I.; SUÁREZ, J.; TEMPRANO, J.; JÁCOME, A.; GARCÍA, C. (2000). "Problemas de Ingeniería Sanitaria y Ambiental". ISBN: 84-607-0983-3. E.T.S.I.C.C.P. Universidad Cantabria. Universidad Coruña. <a href="http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=173907">http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=173907</a></p>
<b>APUNTES DE LA ASIGNATURA</b>



Complementaria
KIELY, G. (1999). "Ingeniería Ambiental: fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión". Mc Graw-Hill, Madrid. <a href="http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=156609">http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=156609</a>
TCHOBANOGLOUS\THEISENVIGIL (1995). "Gestión Integral de Residuos Sólidos". Mc Graw-Hill, Madrid. <a href="http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=113277">http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=113277</a>
DEGRÉMONT (2007). "Water treatment handbook". Degremont, S.A. Ed. Rueil-Malmaison, Degrémont. <a href="http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=278079">http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=278079</a>
LUND, H. (1996). "Manual McGraw-Hill de Reciclaje". Ed. MacGraw-Hill, Madrid. <a href="http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=130690">http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=130690</a>
CEDEX (... , 2012, 2013). "Curso sobre tratamiento de aguas residuales y explotación de estaciones depuradoras". CEDEX. MOPU. MMA. MADRID. 2 VOL. <a href="http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=313917">http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=313917</a>
HERNÁNDEZ, A. (2001 y 2015) "Depuración y desinfección de aguas residuales". COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS, MADRID. <a href="http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=180487">http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=180487</a> <a href="http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=381274">http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=381274</a>
METCALF-EDDY, Inc. (1985) y (1991). "Ingeniería Sanitaria: Tratamiento, Evacuación y Reutilización de Aguas Residuales". Ed. Labor, Barcelona. <a href="http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=31281">http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=31281</a>
KAIFER (2004). Guía de análisis de riesgos para la salud humana y los ecosistemas: plan regional de actuaciones en materia de suelos contaminados de la Comunidad de Madrid : 2001-2006. <a href="http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=226253">http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=226253</a>
KAIFER (2004) Guía de tecnologías de recuperación de suelos contaminados: plan regional de actuaciones en materia de suelos contaminados de la Comunidad de Madrid : 2001-2006. <a href="http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=120887">http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=120887</a>
KAIFER (2004) Guía de investigación de la calidad del suelo: plan regional de actuaciones en materia de suelos contaminados de la Comunidad de Madrid : 2001-2006. <a href="http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=226254">http://catalogo.unican.es/cgi-bin/abnetopac/?TITN=226254</a>

## 9. SOFTWARE

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

## 10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- |   |   |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Comprensión escrita                 | <input type="checkbox"/> Comprensión oral |
| <input type="checkbox"/> Expresión escrita                              | <input type="checkbox"/> Expresión oral   |
| <input type="checkbox"/> Asignatura íntegramente desarrollada en inglés |   |

### Observaciones