

GESTIÓN DE LA DEPURACIÓN Y TRATAMIENTO DE AGUAS Y RESIDUOS

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 09/05/2019)

(Fecha de aprobación en Comisión Académica de Máster: 09/05/2019)

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
		1º	6º	4,5	Obligatoria
PROFESORES ⁽¹⁾			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> Ernesto J. Hontoria García: Parte I “Aguas” Montserrat Zamorano Toro: Parte II “Residuos” Jaime Martín Pascual: Parte I “Aguas” y II “Residuos” 			Dpto. Ingeniería Civil, 4ª planta, Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos. Despachos nº 82 y 83. Correo electrónico: hontoria@ugr.es, zamorano@ugr.es y jmpascual@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS⁽¹⁾ Ernesto J. Hontoria García: lunes y miércoles de 11:30 a 14:30 (1º Cuatrimestre) y martes y jueves de 12:30 a 14:00 (2º Cuatrimestre) Montserrat Zamorano Toro: viernes de 8:30 a 14:30 Jaime Martín Pascual: lunes y martes de 16:00 a 18:00 y jueves de 11:30 a 13:30 (1º Cuatrimestre) y miércoles de 16:00 a 17:30 y jueves de 11:30 a 13:30 y de 16:00 a 19:30 (2º Cuatrimestre)		
MASTER EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS MASTERS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL MASTER)					

☐ • Consulte posible actualización en directorio.ugr.es

☞ Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la “Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada” ([http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/))



UNIVERSIDAD DE GRANADA

Página 1

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR

masters.ugr.es

Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 21/05/2019 11:15:04 Página: 1 / 5



ZZWmfMGmdnXYEJ9WK1z3T35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

AGUAS: Sistemas combinados, doble etapa, biopelícula, lechos inundados, biorreactores de membranas sumergidas. Pretratamientos en el tratamiento terciario. Tecnologías de membrana. Desinfección de aguas residuales. Técnicas para la desalación de aguas. Captación de aguas para desalación. Nuevos materiales. Remineralización de aguas y postratamientos. Costes de gestión Vertido de efluentes y otros aspectos medioambientales.

RESIDUOS: Caracterización de residuos: codificación e identificación. Sistemas Integrados de Gestión. Gestión integrada de residuos. Determinación de las propiedades de los residuos. Gestión supramunicipal. Análisis de costes. Nuevos sistemas de recogida de residuos. Recogida neumática. Contenerización. Itinerarios de recogida. Balance de masas en plantas de recuperación. Digestión y valorización energética. Modelización de vertederos. Generación de biogás y lixiviados. Diseño de infraestructuras en vertederos. Recogida de biogás y lixiviados.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

- CGM9 - Capacidad para planificar y gestionar recursos hidráulicos y energéticos, incluyendo la gestión integral del ciclo del agua.
- CGM12 - Capacidad para planificar, diseñar y gestionar infraestructuras, así como su mantenimiento, conservación y explotación.
- CGM16 - 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).
- CB6 - 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
- CB7 - 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
- CB8 - 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
- CB9 - 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
- CB10 - 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.
- CT1 - Capacidad de análisis y síntesis
- CT2 - Capacidad de organización y planificación
- CT3 - Comunicación oral y/o escrita
- CT4 - Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- CT5 - Capacidad de gestión de la información
- CT6 - Resolución de problemas
- CT7 - Trabajo en equipo
- CT8 - Razonamiento crítico
- CT9 - Aprendizaje autónomo
- CT12 - Sensibilidad hacia temas medioambientales
- TE6 - Capacidad para proyectar y dimensionar sistemas de depuración y tratamiento de aguas, así como de residuos.
- TE10 - Capacidad de planificación, gestión y explotación de infraestructuras relacionadas con la ingeniería civil.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

AGUAS:

- El estudiante sabrá identificar las tecnologías avanzadas aplicables para el tratamiento de aguas tanto sus bases teóricas como prácticas.
- El estudiante tendrá capacidad para profundizar en los sistemas combinados de bajo coste; capacidad para



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Página 2

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR

masteres.ugr.es

Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 21/05/2019 11:15:04 Página: 2 / 5



ZZWmfMGmdnXYEJ9WK1z3T35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

diseñar, construir, explotar y aplicar de los sistemas de lechos inundados, sistemas en doble etapa y sistemas de biorreactores de membrana.

- El estudiante tendrá capacitación científico-técnica en cinética microbiana y balances de materia aplicados al tratamiento de aguas residuales urbanas.

RESIDUOS:

- El estudiante conocerá las tecnologías avanzadas aplicables para el tratamiento de residuos sólidos tanto sus bases teóricas como prácticas.
- El estudiante tendrá capacitación científica-técnica sobre las últimas técnicas de recogida, transporte y tratamiento (incluida la valorización energética) y reutilización de los residuos.
- El estudiante sabrá identificar y clasificar los residuos, incluso los peligrosos, así como etiquetarlos.
- El estudiante sabrá determinar los costes derivados de la gestión de los residuos.
- El estudiante conocerá y podrá diseñar los últimos sistemas en construcción, explotación y sellado de vertederos controlados.
- El estudiante tendrá capacitación en la realización de balances de valorización energético y económico de las distintas fracciones de los residuos.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

BLOQUE 1: AGUAS (10 h)

- Planes y directivas de Aguas
- Gestión integral de aguas
- Control y diseño de estaciones para el tratamiento de aguas en pequeños núcleos de población
- Sistemas avanzados de tratamiento de fangos activos
- Sistemas avanzados de biopelícula en depuración
- Desalinización y reutilización de aguas

BLOQUE 2: RESIDUOS (10 h)

- Conceptos básicos: propiedades, caracterización e identificación de residuos (Catálogo Europeo de Residuos y codificación de residuos peligrosos)
- Diseño de sistemas de presentación y recogida de residuos
- Recuperación de residuos en planta: últimas tecnologías y balance de masas
- Sistemas para la valorización energética de residuos
- Diseño de infraestructura de vertederos
- Determinación de costes derivados de la gestión de los residuos

TEMARIO PRÁCTICO:

Seminarios/Talleres

BLOQUE 1: AGUAS (10 h)

- Rehabilitación de pequeñas depuradoras
- Aplicación práctica de los sistemas avanzados de fangos activos
- Ampliación de grandes depuradoras mediante sistemas avanzados
- Aplicación práctica de los sistemas de biopelícula

BLOQUE 2: RESIDUOS (10 h)

- Gestión de los residuos municipales de un municipio de Granada (Diseño de presentación, contenerización, ruta de recogida de residuos y destino final de los residuos)

Prácticas de Campo (5 h)

- Práctica 1. Visita a instalación de tratamiento de aguas
- Práctica 2. Visita a instalación de tratamiento de residuos



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**

Página 3

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR

masteres.ugr.es

Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 21/05/2019 11:15:04 Página: 3 / 5



ZZWmfMGmdnXYEJ9WK1z3T35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Preguntas y respuestas para diseñar y predimensionar: memoria y experiencias en los sistemas de depuración. E. Hontoria García. 2015. Godel.
- Depuración de aguas residuales. A. Hernández Muñoz. 1994. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- Wastewater engineering: treatment and reuse. 2004. Metcalf & Eddy (Boston)
- Fundamentos del manejo de los residuos urbanos. E. Hontoria García y M. Zamorano Toro. 2001. Colección Senior. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- Aspectos prácticos de la gestión de residuos. Parte 1: Generalidades. Montserrat Zamorano, Luis F. Díaz, Ángela García Maraver, Jaime Martín Pascual. 2011.
- Diagnóstico ambiental de vertederos de residuos urbanos. Teoría y práctica. M. Zamorano, E. Garrido, A. 2007. Ramos. Editorial Universidad de Granada.
- Manual de diseño y construcción de vertederos de residuos sólidos urbanos. Vaquero Diaz, Ivan. 2004
- Manual del reciclaje. Herbert, F. Lung. 1996. Ed. Mac Graw Hill
- Gestión integral de residuos sólidos. Tchobanoglous G., Theisen H., Vigil S. 1994. McGraw-Hill.
- Federación Española de Municipios y Provincias. Guía de vertederos. Redactada y Editada por Grupo EP, 1999

ENLACES RECOMENDADOS

METODOLOGÍA DOCENTE

- Lección magistral/expositiva
- Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- Realización de trabajos en grupo
- Realización de trabajos individuales
- Salidas al campo

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

EVALUACIÓN CONTINUA

PARTE I: AGUAS (50% de la calificación final. Se necesita obtener un mínimo de 4 en este bloque para hacer media con la parte de residuos)

- Entrega de actividades propuestas en clase y prácticas – 30%
- Examen final – 60%. Es necesario sacar una calificación mínima de 3 para hacer media con el resto de las partes de este bloque
- Asistencia y participación en clase – 10%

PARTE II: RESIDUOS (50% de la calificación final. Se necesita obtener un mínimo del 4 en este bloque para hacer media con la parte de aguas)

- Prueba de clase de conocimiento de la materia (conceptos básicos) – 10%



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Página 4

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
masteres.ugr.es

Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 21/05/2019 11:15:04 Página: 4 / 5



ZZWmfMGmdnXYEJ9WK1z3T35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Calificación de los trabajos prácticos – 50%.
- Examen final – 30%.
- Asistencia y participación en clase – 10%

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

- Constará de un examen teórico-práctico con el contenido de todo el temario impartido en la asignatura según lo descrito en la guía docente, estructurado en dos partes (Aguas y Residuos). Cada una de las partes (Aguas y Residuos) deberá ser superada con una calificación mínima de 5 para superar la asignatura. En caso de que el estudiante hubiera obtenido una calificación igual o superior a 5 en una de las partes (Aguas o Residuos) en la evaluación continua no será necesario que realice esa parte; en este caso, para esa parte se considerará la nota obtenida durante la evaluación ordinaria para obtener la calificación final.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

- Constará de un examen teórico-práctico con el contenido de todo el temario impartido en la asignatura según lo descrito en la guía docente, estructurado en dos partes (Aguas y Residuos). Cada una de las partes (Aguas y Residuos) deberá ser superada con una calificación mínima de 5 para superar la asignatura.

INFORMACIÓN ADICIONAL



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**

Página 5

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR

masteres.ugr.es

Firmado por: LAURA GARACH MORCILLO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 21/05/2019 11:15:04 Página: 5 / 5



ZZWmfMGmdnXYEJ9WK1z3T35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.