

Guía docente de la asignatura

**Ingeniería Sanitaria Urbana
(Especialidad Transportes y
Servicios Urbanos)**

Fecha última actualización: 18/06/2021

Fecha de aprobación: 18/06/2021

Grado	Grado en Ingeniería Civil	Rama	Ingeniería y Arquitectura
--------------	---------------------------	-------------	---------------------------

Módulo	Tecnología Específica de Transportes y Servicios Urbanos	Materia	Tecnología del Medio Ambiente
---------------	--	----------------	-------------------------------

Curso	4º	Semestre	1º	Créditos	6	Tipo	Obligatoria
--------------	----	-----------------	----	-----------------	---	-------------	-------------

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Haber cursado las materias básicas

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)

Recursos Hídricos, Ciclo del uso del agua, Legislación, Dotaciones. Captación, potabilización, depósitos y redes de distribución, redes de saneamiento, Depuración y reutilización, Desalación de aguas. Tratamiento de lodos de depuración. Gestión de residuos urbanos: caracterización, tasas de generación, contenerización, transporte, recogida, recuperación, reciclaje, valorización y eliminación en vertedero. Contaminación atmosférica. Explotación, conservación y mantenimiento de instalaciones sanitarias.

COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA**COMPETENCIAS GENERALES**

- CG01 - Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación
- CG02 - Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.
- CG03 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.
- CG04 - Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras, en su ámbito



- CG05 - Capacidad para el mantenimiento y conservación de los recursos hidráulicos y energéticos, en su ámbito

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE13 - Conocimiento de los conceptos y los aspectos técnicos vinculados a los sistemas de conducciones, tanto en presión como en lámina libre
- CE14 - Conocimiento de los conceptos básicos de hidrología superficial y subterránea
- CE34 - Conocimiento de la influencia de las infraestructuras en la ordenación del territorio y para participar en la urbanización del espacio público urbano, tales como distribución de agua, saneamiento, gestión de residuos, sistema de transporte, tráfico, iluminación, etc

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Diseño y dimensionado de las redes de distribución y de saneamiento de agua.
- Conocimiento y diseño de los procesos unitarios de tratamiento de aguas residuales.
- Capacidad de explotación de infraestructuras sanitarias.
- Conocimiento de los principios básicos de gestión de los residuos urbanos.
- Conocimiento de las fases de gestión de los residuos urbano.
- Capacidad para organizar el servicio de presentación y recogida de los residuos urbanos.
- Conocimiento de los problemas provocados por la contaminación acústica y atmosférica en los núcleos de población.
- Capacidad para adoptar soluciones frente a los problemas de contaminación acústica y atmosférica.
- Diseño y dimensionamiento de desaladoras.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

Bloque I. Gestión de residuos municipales y limpieza viaria

- Tema 1. Introducción a la gestión de residuos: Definición de residuos; Problemática ambiental de los residuos; Clasificación, composición y tasas de generación; Legislación; Fases de gestión de residuos; Principios de gestión de residuos; Planes de gestión de residuos municipales.
- Tema 2. Recogida y transporte de residuos: Presentación de residuos; Recogida de residuos; Plantas de transferencia de residuos
- Tema 3. Plantas de tratamiento de residuos; Plantas para la recuperación de residuos; Reciclaje y valorización de residuos; Valorización energética
- Tema 4. Eliminación de residuos: Formas de eliminación de residuos; Ubicación, diseño, explotación y sellado de vertederos
- Tema 5. Limpieza viaria: Concepto de limpieza viaria; Origen del ensuciamiento urbano; Prevención del ensuciamiento urbano; Tratamientos de limpieza

Bloque II. Contaminación atmosférica y acústica

- Tema 6. Contaminación acústica: Parámetros de las ondas y nivel de presión de los



sonidos-ruidos; Reflexión, absorción, transmisión y difracción, principio de Huygens; Aislamiento; Pantallas acústicas en obras lineales.

Bloque III. Tratamiento y distribución de agua de consumo

- Tema 7. Generalidades: Recursos y tipología de las captaciones; Ciclo de uso del agua en ciudades; Leyes fundamentales
- Tema 8. Tratamiento del agua para su uso en la ciudad: Proceso físico-químico de coagulación - floculación - decantación; Decantación estática convencional y lamelar; Filtración lenta y rápida; Filtración con membranas; Desinfección; Sistemas de control.
- Tema 9. Depósitos de abastecimiento: Tipologías; Implantación; Componentes.
- Tema 10. Redes de distribución: Elementos y materiales; Diseño en diferentes supuestos de distribución; Mantenimiento y explotación; Sistemas de control.

Bloque IV. Saneamiento y depuración de aguas residuales

- Tema 11. Redes de saneamiento: Tipología y consecuencias de los tipos en la septicidad; Elementos y materiales; Diseño en diferentes supuestos de saneamiento; Mantenimiento y explotación; Sistemas de control.
- Tema 12. Técnicas de drenaje urbano sostenible: Técnicas de drenaje; Criterios de selección; Depósitos anti-descargas.
- Tema 13. Estaciones de depuración y reutilización: Normativa de aplicación; Metodología de elección del sistema; Tipologías de plantas; Diseño de plantas de fangos activos; Simplificación de estas en número de habitantes equivalentes; Diseño de plantas de biopelícula; Sistemas de tratamientos terciarios para los diferentes reusos.

PRÁCTICO

Bloque II. Gestión de residuos municipales y limpieza viaria

- Listado Europeo de Residuos.
- Propiedades de los residuos.
- Determinación del coste del punto verde mediante Ecosoft.

Bloque III. Tratamiento y distribución de agua de consumo

- Diseño de estaciones de tratamiento de agua potable.
- Diseño y cálculo de redes de distribución.
- Práctica de ordenador. Modelización de redes de distribución.

Bloque IV. Redes de saneamiento y depuración de aguas residuales

- Debate sobre redes de saneamiento unitarias o separativas.
- Diseño y cálculos de redes de saneamiento.
- Diseño de estaciones depuradoras de aguas residuales.

Prácticas de Campo

- Visita técnica ciclo de gestión de residuos municipales en Granada.
- Visita técnica ciclo integral del agua en Granada.



BIBLIOGRAFÍA**BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL**

- Hontoria, E. 2015. Preguntas y respuestas para diseñar y predimensionar: memoria y experiencias en los sistemas de depuración. Editorial Godel.
- Martín, J. y Hontoria, E. 2015. Cálculo de redes de saneamiento: nociones básicas y ejemplos resueltos. Editorial Godel.
- Osorio, F. y Hontoria, E. 2005. Fundamentos y Cálculo de Redes de Distribución. Edita: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- Fundamentos del manejo de los residuos urbanos. E. Hontoria García y M. Zamorano Toro. 2001. Colección Señor. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- Cuestiones Prácticas de la gestión de residuos. I. Aspectos generales y Conceptos básicos Montserrat Zamorano Toro, Francisco Serrano Bernardo, Ángela García Maraver, Jaime Martín Pascual, Luis F. Díaz, 2015.
- Tchobanoglous G., Theisen H., Vigil S. 1994. Gestión integral de residuos sólidos. McGraw-Hill.
- Guía Técnica sobre la Gestión de Residuos Municipales. 2º Edición. 2015. Universidad Politécnica de Madrid, Federación Española de Municipios y Provincias(FEMP) y Ecoembes

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Andersen Garrigues, 2003. Manual para la gestión residuos urbanos. E.h.s. ecoiuris. ISBN: 8497253663.
- George Tchobanoglous, Hilary Theisen, Samuel Vigil; Traducción y revisión técnica Juan Ignacio Tejero Monzón, José Luis Gil Díaz, Marcel Szanto Narea, 1998. Gestión integral de residuos sólidos. McGraw-Hill Volumen I Madrid.
- Hernández Muñoz, Aurelio. SANEAMIENTO Y ALCANTARILLADO: VERTIDOS DE AGUAS RESIDUALES. Ed. Paraninfo. Colección Señor nº 7
- Hernández Muñoz, Aurelio. Abastecimiento y Distribución de Agua. CICCIP.
- Hontoria, E. y Zamorano, M. 2001. Fundamentos del manejo de los residuos urbanos. Colección Señor. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- José Miguel Veza. Ingeniería ambiental: fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión. McGraw Hill- Interamericana de España, 2003. Madrid
- Metcalf y Eddy. Ingeniería de las aguas residuales. Redes de alcantarillado y bombeo. Ed. McGraw-Hill.
- Michael Möser and José Luis Barros, 2009. Ingeniería Acústica: Teoría y Aplicaciones. Publisher: Springer-Verlag New York. ISBN: 3642025439.
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 2014. Manual Nacional de Recomendaciones para el Diseño de Tanques de Tormenta
- Diagnóstico ambiental de vertederos de residuos urbanos. Teoría y práctica. M. Zamorano, E. Garrido, A. 2007. Ramos. Editorial Universidad de Granada.
- Antonio Calvo Fuentes. La enciclopedia del medio ambiente urbano: Recogida de residuos. Volumen 7. 1997.
- Rosa María Forcada i Castelltort. La enciclopedia del medio ambiente urbano: Limpieza Viara. Volumen 6. 1996.

ENLACES RECOMENDADOS

- <https://www.miteco.gob.es/es/>



- <https://www.mitma.gob.es/>

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Exposiciones en clase por parte del profesor. Podrán ser de tres tipos: 1) Lección magistral: Se presentarán en el aula los conceptos teóricos fundamentales y se desarrollarán los contenidos propuestos. Se procurará transmitir estos contenidos motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y tratando de formarle una mentalidad crítica 2) Clases de problemas: Resolución de problemas o supuestos prácticos por parte del profesor, con el fin de ilustrar la aplicación de los contenidos teóricos y describir la metodología de trabajo práctico de la materia. 3) Seminarios: Se ampliará y profundizará en algunos aspectos concretos relacionados con la materia. Se tratará de que sean participativos, motivando al alumno a la reflexión y al debate.
- MD04 Tutorías académicas. Podrán ser personalizadas o en grupo. En ellas el profesor podrá supervisar el desarrollo del trabajo no presencial, y reorientar a los alumnos en aquellos aspectos en los que detecte la necesidad o conveniencia, aconsejar sobre bibliografía, y realizar un seguimiento más individualizado, en su caso, del trabajo personal del alumno.
- MD05 Exámenes. Se incluye también esta actividad, que formará parte del procedimiento de evaluación, como parte de la metodología

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

EVALUACIÓN ORDINARIA

La nota final será la media ponderada de las siguientes partes:

- **Entrega de trabajos prácticos (50 % de la nota final).** Consistirá en la entrega de las memorias o actividades que se realicen en el temario práctico.
- **Primer parcial (25 % de la nota final).** Consistirá en un cuestionario tipo test en el que se evaluarán los contenidos teóricos y prácticos correspondientes a los bloques I y II. Si la calificación obtenida es superior a 4 sobre 10 se considerarán aprobados los contenidos correspondientes a los bloques I y II y la calificación obtenida se considerará para la calificación media de la asignatura bajo una ponderación del 25 % de la nota final.
- **Segundo parcial (25 % de la nota final).** Consistirá en un cuestionario tipo test en el que se evaluarán los contenidos teóricos y prácticos correspondientes a los bloques III y IV. Si la calificación obtenida es superior a 4 sobre 10 se considerarán aprobados los contenidos correspondientes a los bloques III y IV y la calificación obtenida se considerará para la calificación media de la asignatura bajo una ponderación del 25 % de la nota final.

En caso de no haber obtenido una calificación igual o superior a 5 sobre 10 en alguno de los parciales, el/la estudiante podrá realizar un **examen final** de los contenidos no superados en la fecha de la convocatoria ordinaria de la asignatura. En este caso, la nota final será la media ponderada del examen final correspondiente a los conocimientos del parcial no superado siempre y cuando la calificación de este sea superior a 5 sobre 10 (25 % de la nota final), del parcial superado (25 % de la nota final) y de la entrega de los trabajos prácticos (50 % de la nota final).



En caso de no haber obtenido una calificación igual o superior a 5 sobre 10 en ninguno de los parciales, el/la estudiante podrá realizar un **examen final** compuesto por dos partes correspondientes a los bloques I y II (primera parte) y los bloques III y IV (segunda parte). En este caso, la nota final será la media ponderada de cada una de las partes siempre y cuando la calificación de esta sea superior a 5 sobre 10 (25 % de la nota final la primera parte y 25 % de la nota final la segunda parte) y de la entrega de los trabajos prácticos (50 % de la nota final).

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Constará de dos pruebas correspondientes a los bloques I y II (primera parte) y los bloques III y IV (segunda parte). La nota final será la media ponderada de cada una de las partes siempre y cuando la calificación de cada una de ellas sea superior a 5 sobre 10 (50 % de la nota final cada parte). Para la convocatoria extraordinaria no se guardarán las calificaciones obtenidas durante la evaluación continua.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Constará de dos pruebas orales correspondientes a los bloques I y II (primera parte) y los bloques III y IV (segunda parte). La nota final será la media ponderada de cada una de las partes siempre y cuando la calificación de cada una de ellas sea superior a 5 sobre 10 (50 % de la nota final cada parte).

