

Guía docente de la asignatura

**Ingeniería Sanitaria (Especialidad Hidrología) (237113F)**

Fecha de aprobación: 20/06/2022

<b>Grado</b>	Grado en Ingeniería Civil	<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura				
<b>Módulo</b>	Tecnología Específica de Hidrología	<b>Materia</b>	Tecnología del Medio Ambiente				
<b>Curso</b>	3º	<b>Semestre</b>	2º	<b>Créditos</b>	6	<b>Tipo</b>	Obligatoria

**PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES**

- Tener cursadas las materias básicas
- Tener cursadas las materias: Hidráulica e Hidrología e Ingeniería Ambiental y Calidad del Agua.

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

Recursos hídricos, Ciclo del uso del agua, Legislación, Captación, Potabilización, Depósitos y redes de distribución, Redes de saneamiento, Depuración y reutilización, Desalación de aguas, Tratamiento de lodos de depuración.

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



## COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE27 - Conocimiento y capacidad para proyectar y dimensionar obras e instalaciones hidráulicas, sistemas energéticos, aprovechamientos hidroeléctricos y planificación y gestión de recursos hidráulicos superficiales y subterráneos
- CE29 - Conocimiento de los proyectos de servicios urbanos relacionados con la distribución de agua y el saneamiento
- CE30 - Conocimiento y comprensión de los sistemas de abastecimiento y saneamiento, así como de su dimensionamiento, construcción y conservación

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Diseño de potabilizadoras
- Diseño y dimensionamiento de depósitos
- Diseño y dimensionamiento de redes de abastecimiento
- Diseño y dimensionamiento de redes de saneamiento
- Diseño y dimensionamiento de plantas depuradoras
- Diseño y dimensionamiento de desaladoras
- Conocimiento del ciclo integral del agua y las normativas correspondientes

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

#### Bloque I. Tratamiento de aguas

- Tema 1. El Ciclo del Uso del Agua: Recursos hídricos, Calidad de las aguas naturales, Contaminación. Aspectos normativos.
- Tema 2. Procesos aplicados a la potabilización de aguas: Objetivos, tecnología y procesos aplicados a la potabilización de aguas.
- Tema 3. Desinfección de Aguas: Procesos físicos y químicos, aplicaciones.
- Tema 4. Procesos Físico-Químicos aplicados a la eliminación de materia particulada: Coagulación- Floculación, Decantación, filtración.
- Tema 5. Procesos Aplicados en el tratamiento de las Aguas Residuales: Objetivos, Depuración de aguas residuales urbanas.
- Tema 6. Fundamentos de los tratamientos biológicos: Ciclos bioquímicos, cinética microbiana, carga másica, tiempo de retención hidráulico y tiempo de retención celular.
- Tema 7. Aplicación de tecnologías de membrana al tratamiento de aguas: Tipología, configuración, operaciones y problemas de ensuciamiento.
- Tema 8. Desalación de aguas salinas y salobre: Configuración de plantas desaladoras. Captación y pretratamientos. Sistema de separación de sales. Remineralización.

#### Bloque II. Redes de distribución y drenaje urbano

- Tema 9. Redes de distribución: Tipología, elementos y materiales, diseño en planta y alzado, mantenimiento y explotación y sistemas de control.
- Tema 9. Depósitos de abastecimiento: Tipología, diseño, elementos y materiales.
- Tema 11. Redes de saneamiento: Tipología, elementos y materiales, diseño en planta y alzado, mantenimiento y explotación y sistemas de control.



- Tema 12. Técnicas de drenaje urbano sostenible: Tipología, diseño y construcción, depósitos anti-descarga y equipamientos.

## PRÁCTICO

### Resolución de casos

- Cálculo 1. Dimensionamiento de procesos aplicables en plantas de tratamiento de aguas potables: Sistemas físico-químicos.
- Cálculo 2. Dimensionamiento de procesos aplicables en plantas de tratamiento de aguas Residuales: Diseño de procesos biológicos, balances de materia a los sistemas de tratamiento de aguas.
- Cálculo 3. Diseño y cálculo de depósitos de abastecimiento.
- Cálculo 4. Diseño y cálculo de redes de distribución.
- Cálculo 5. Diseño y cálculos de redes de saneamiento.
- Cálculo 6. Diseño de depósitos anti-descarga del sistema unitario.

### Prácticas de laboratorio

- Respirometría de fangos activos y cinética microbiana en tanques de mezcla perfecta.

### Prácticas de ordenador

- Práctica de ordenador 1. Modelización de redes de abastecimiento con software específico en el ámbito de la ingeniería civil (EPAnet).
- Práctica de ordenador 2. Modelización de redes de saneamiento con software específico en el ámbito de la ingeniería civil (SWMM).

### Visitas técnicas

- Ciclo integral del agua urbana de 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.
- American Water Works Association Research Foundation. Tratamiento del Agua por Procesos de Membrana. Principios, Procesos y Aplicaciones. Mc Graw Hill Interamericana. Madrid. 1998.
- Arboleda, J. Teoría y Práctica de la Purificación del Agua. Mc Graw Hill. Santa Fé de Bogotá. 2000.
- Béchaux, J. Manual Técnico del Agua 4ª ed. Degremont. 1979.
- Gómez, M.A., Hontoria, E. Técnicas Analíticas en el Control de la Ingeniería Ambiental. Universidad de Granada. 2003
- Metcalf& Eddy. Ingeniería de Aguas Residuales, Tratamiento Vertido y Reutilización. Mc



Graw Hill Interamericana. Madrid. 1995.

- Pulido Bosch, A. y Vallejos Izquierdo, A. Gestión y contaminación de recursos hídricos. Universidad de Almería, 2003.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- CEDEX. 2007. Guía técnica sobre redes de saneamiento y drenaje urbano. Manuales y Recomendaciones del CEDEX.
- EPA, 2010. Water Treatment Manual: Desinfection. Office of Environmental Enforcement
- Judd, S. 2011. The MBR Book. 2nd Edition. Elsevier
- Hernández, A, 2016. Saneamiento y alcantarillado: vertidos de aguas residuales. Ed. Paraninfo. Colección Señor nº 7.
- IWA, 2009. Principles of water and wastewater treatment processes. IWA editorial
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 2014. Manual Nacional de Recomendaciones para el Diseño de Tanques de Tormenta
- Ministerio de Sanidad y Política Social, 2009. Guía de Desalación: aspectos técnicos y sanitarios en la producción de agua de consumo humano
- Baruth, Water Treatment Plant Desing. McGraw Hill, New York. 2005
- Company Arpa, J. Coagulantes y Floculantes Aplicados en el Tratamiento de Aguas. Gestió i Promoció Editorial. S.L. Barcelona. (2000).
- Fariñas, M. Ósmosis Inversa: Fundamentos, Tecnología y Aplicaciones. Mc Graw Hill Interamericana. Madrid.
- 1999.
- Lin, S.D. Water and Wastewater Calculations Manual. McGraw Hill. New York. 2007.
- Parson and Jefferson. Introduction to Potable Water treatment processes. Blackwell Publishing, Oxford. 2006.
- White, G.C. Handbook of Chlorination and Alternative Disifentants. Wiley Inter - Science. New York. 1999.

## ENLACES RECOMENDADOS

- [Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico](#)
- [Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible](#)

## 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.
- MD02 - Prácticas realizadas bajo supervisión del profesor (individuales o en grupo), podrán ser: 1) En aula/aula de ordenadores (para ser resueltos de modo analítico o numérico). Para que el alumno adquiera la destreza y competencias necesarias para la aplicación de conocimientos teóricos o normas técnicas relacionadas con la materia. 2)



- De laboratorio: supuestos reales relacionados con la materia en el laboratorio donde se presentarán los equipos de ensayos sus fundamentan los conceptos teóricos de la asignatura. Para desarrollar las habilidades instrumentales y las competencias de tipo práctico, enfrentándose ahora a la complejidad de los sistemas reales. 3) De campo: Realización de visitas en grupo a obra y a empresas relacionadas, con el fin de observar y analizar los conceptos teóricos de la asignatura, desarrollando la capacidad de contextualizar los conocimientos adquiridos y su implantación en una obra.
- 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 evaluación continua estará formada por las siguientes pruebas:

- Entrega de ejercicios de resolución de casos prácticos (15 %)
- Prácticas de laboratorio y ordenador (15 %)
- Informe de visita virtuales y/o presenciales (10%)
- Trabajo en pequeño grupo (20 %)
- Examen final teórico-práctico (40 %).El examen final deberá de aprobarse con un 4 sobre 10 para superar la asignatura.

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Constará de dos pruebas de evaluación de tipo teórico-práctica, correspondiente a los bloques I y II que supondrá el 50 % de la nota cada uno de ellos.

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Constará de dos pruebas de evaluación de tipo teórico-práctica, correspondiente a los bloques I y II que supondrá el 50 % de la nota cada uno de ellos.

