

**TECNOLOGÍAS Y GESTIÓN DEL CICLO INTEGRAL DEL AGUA (ONLINE) (II EDICIÓN)**

<b>Datos básicos del Curso</b>	Curso Académico	2022 - 2023
	Nombre del Curso	Tecnologías y Gestión del Ciclo Integral del Agua (Online) (II Edición)
	Tipo de Curso	Máster Propio
	Número de créditos	66,00 ECTS
<b>Dirección</b>	Unidad organizadora	Escuela Técnica Superior de Ingeniería
	Director de los estudios	D José Morillo Aguado
<b>Requisitos</b>	Requisitos específicos de admisión a los estudios	- Egresados de Grados y Másteres de títulos científico-técnicos. - Diplomados y Licenciados de títulos científico-técnicos.
	Requisitos académicos para la obtención del Título o Diploma	Superar la evaluación de los módulos del máster
	Criterios de selección de alumnos	Orden de Preinscripción.
<b>Preinscripción</b>	Fecha de inicio	01/10/2022
	Fecha de fin	20/11/2022
<b>Datos de Matriculación</b>	Fecha de inicio	01/11/2022
	Fecha de fin	20/11/2022
	Precio (euros)	2.194,00 (tasas incluidas)
	Pago fraccionado	Sí
<b>Impartición</b>	Fecha de inicio	20/12/2022
	Fecha de fin	15/12/2023
	Modalidad	A distancia
	Idioma impartición	Español
	Plataforma virtual	Plataforma Virtual US
	Prácticas en empresa/institución	No



### Información

Teléfono 954481284

Web

Facebook

Twitter

Email [jmorillo@us.es](mailto:jmorillo@us.es)



## TECNOLOGÍAS Y GESTIÓN DEL CICLO INTEGRAL DEL AGUA (ONLINE) (II EDICIÓN)

### Objetivos del Curso

El máster que se propone se encuadra dentro de la promoción de actividades docentes de la Cátedra del Agua EMASESA y la Universidad de Sevilla, en el que se presenta un programa formativo para perfiles técnicos y directivos, cuyo principal objetivo es proporcionar una visión integral de la gestión del ciclo del agua y la adquisición de competencias directivas para la toma de decisiones estratégicas.

### Competencias Generales

- Conocer la planificación estratégica en organizaciones del sector del agua.
- Obtener una visión del marco regulador de la gestión del ciclo integral del agua.
- Planificar y optimizar los diferentes usos del agua preservando los recursos hídricos y su calidad.
- Conocer las principales características de los sistemas de gestión de clientes en un marco de gestión sostenible del ciclo integral del agua.
- Obtener una visión de aspectos de gestión de proyectos, empresarial y de marketing de aplicación en el sector del agua.
- Conocer las tecnologías involucradas y la gestión de los servicios de producción y distribución de agua potable, así como del saneamiento y depuración de las aguas.
- Explotar, mantener y gestionar las instalaciones y servicios relacionados con la gestión del ciclo integral del agua.
- Diseñar y calcular soluciones para potabilizar, distribuir, sanear, depurar, reciclar y verter aguas.

### Procedimientos de Evaluación

Pruebas, Trabajos

### Comisión Académica

D. Alejandro Escudero Santana. Universidad de Sevilla - Organización Industrial y Gestión de Empresas II

D<sup>a</sup>. Clara Alarcón Rubiales. Institución no universitaria - EMASESA

D. José Morillo Aguado. Universidad de Sevilla - Ingeniería Química y Ambiental

D. Ramón González Carvajal. Universidad de Sevilla - Ingeniería Electrónica

D. Raúl Herrero Domínguez. Institución no universitaria - EMASESA

### Profesorado

D. Teodoro Álamo Cantarero. Universidad de Sevilla - Ingeniería de Sistemas y Automática

D<sup>a</sup>. Clara Alarcón Rubiales. - EMASESA

D. Esteban Alonso Álvarez. Universidad de Sevilla - Química Análítica

D. Pablo Aparicio Ruiz. Universidad de Sevilla - Organización Industrial y Gestión de Empresas II

D. Enrique Baquerizo Rodríguez. - EMASESA

D. José Manuel Barrera Cuadra. - EMASESA

D. Juan Diego Bauzá Castelló. Universidad de Sevilla Universidad de Sevilla- Estructuras de Edificación e Ingeniería del Terreno

D. José Manuel Borrego Gómez. - EMASESA

- D. Manuel Borrego Herrera. - EMASESA  
D. Salvador Botija De Montes. - EMASESA  
D. Graciano Carpes Hortal. - EMASESA  
D. Antonio Carrasco Viejo. - EMASESA  
D. Jesús Carrillo Castrillo. - Junta de Andalucía  
D<sup>a</sup>. Elisa Carvajal Trujillo. Universidad de Sevilla - Ingeniería Energética  
D. Juan Francisco Casero Cepeda. Universidad de Sevilla - Economía Aplicada II  
D. Gabriel Chamorro Sosa. Universidad de Sevilla - Ingeniería de la Construcción y Proyectos de Ingeniería
- D. Víctor Cifuentes Sánchez. - Confederación Hidrográfica del Guadalquivir  
D. Miguel Ángel Cisneros Graña. - EMASESA  
D. Francisco Jesús Cruces Fraile. - EMASESA  
D<sup>a</sup>. Lucila Cuberos Gómez. - EMASESA  
D. José María Cuscó Fernández. - EMASESA  
D. Joaquín del Campo Caballero. - EMASESA  
D. Manuel del Valle Castro. - EMASESA  
D. Carlos Díaz Jiménez. - SVPA  
D. Miguel Ángel Doval Aguirre. - EMASESA  
D. Alejandro Escudero Santana. Universidad de Sevilla - Organización Industrial y Gestión de Empresas II
- D. Fernando Estévez Pastor. - EMASESA  
D. Francisco Fernández Camara. - EMASESA  
D. Manuel Florencio Vidal. - EMASESA  
D<sup>a</sup>. Esther Florez López. - EMASESA  
D. Jesús Fournier Pulido. - EMASESA  
D. Antonio Javier García Heredia. - EMASESA  
D. Andrés García Hernández. - EMASESA  
D. Carmelo García Santana. - EMASESA  
D<sup>a</sup>. Virginia María Garrido Manrique. - EMASESA  
D. Miguel Ángel González Albadalejo. - EMASESA  
D. Ramón González Carvajal. Universidad de Sevilla - Ingeniería Electrónica  
D. Nicolás Gutiérrez Carmona. Universidad de Sevilla - Ingeniería Aeroespacial y Mecánica de Fluidos  
D. Raúl Herrero Domínguez. - EMASESA  
D. Francisco José Jiménez-Espadafor Aguilar. Universidad de Sevilla - Ingeniería Energética  
D. Daniel Limón Marruedo. Universidad de Sevilla - Ingeniería de Sistemas y Automática  
D. Juan Luis López Martínez. - EMASESA  
D. Francisco José López Prieto. - EMASESA  
D. Benigno López Villa. - EMASESA  
D. Fernando Lora Solano. - EMASESA  
D. Cristóbal Madero De Miguel. - EMASESA  
D. Enrique Márquez Romero. - EMASESA  
D. Ramón Martín Tejedor. - ALJARAFESA  
D. Antonio Martínez de la Concha. Universidad de Sevilla - Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras
- D. Darío Mauriño Morales. - EMASESA  
D. Álvaro Melgar Fiz. - EMASESA  
D. Ángel Mena Miranda. - EMASESA  
D. Jorge Luis Meneses García. - EMASESA  
D. Diego Mesa Fernández. - EMASESA

D. Daniel Mesa Gutiérrez. - EMASESA  
D. Ignacio Mesa Vila. - EMASESA  
D. Guillermo Montero Fernández-Vivancos. Universidad de Sevilla - Organización Industrial y Gestión de Empresas II  
D. José Morillo Aguado. Universidad de Sevilla - Ingeniería Química y Ambiental  
D. David Muñoz De la Peña Sequedo. Universidad de Sevilla - Ingeniería de Sistemas y Automática  
D. Benito Navarrete Rubia. Universidad de Sevilla - Ingeniería Química y Ambiental  
D. Alberto Ortiz Arenas. - EMASESA  
D. José Luis Osuna Llana. Universidad de Sevilla - Economía Aplicada II  
D. José Manuel Poyatos Capilla. Universidad de Granada- Ingeniería Civil  
D. José Manuel Puerto Gisbert. - EMASESA  
D. Juan Antonio Puerto Remedios. - Confederación Hidrográfica del Guadalquivir  
D<sup>a</sup>. Elvira Reina Salguero. - EMASESA  
D<sup>a</sup>. Alicia Robles Velasco. Universidad de Sevilla - Organización Industrial y Gestión de Empresas II  
D<sup>a</sup>. Eva Rodríguez González. - Edar Tablada  
D. Miguel Ángel Rodríguez Núñez. - EMASESA  
D<sup>a</sup>. María Rodríguez Palero. Universidad de Sevilla - Organización Industrial y Gestión de Empresas II  
D. Daniel Rodríguez Ramírez. Universidad de Sevilla - Ingeniería de Sistemas y Automática  
D. Agustín Rodríguez Vázquez. - EMASESA  
D. Moisés Roldán Rodríguez. - EMASESA  
D<sup>a</sup>. Estrella Ruiz Blancas. - EMASESA  
D<sup>a</sup>. María Camelia Ruiz Viola. Universidad de Sevilla - Ingeniería Aeroespacial y Mecánica de Fluidos  
D. Juan Saura Varo. - EMASESA  
D. Salvador Soriano. - EMASESA  
D. Javier Tavira Díaz. - EMASESA  
D. Miguel Ángel Téllez Barroso. - EMASESA  
D. Enrique Toro Baptista. - EMASESA  
D. Fernando Vázquez Brea. - EMASESA  
D. Juan Vilchez Porras. - Emasesa

### Módulos/Asignaturas del Curso

#### **Módulo/Asignatura 1. Recursos Hídricos y Planificación Hidrológica**

Número de créditos: 10,00 ECTS

Modalidad de impartición: A distancia

Contenido: CONTENIDO TEÓRICO

##### 1. PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA

- 1.1. El agua en el Mundo: aspectos cuantitativos, índice de pobreza hídrica
- 1.2. Infraestructuras hidráulicas y gestión del agua en España
- 1.3. La administración del agua en España. Directiva Marco de Aguas
- 1.4. Planes Hidrológicos. Nacional y Cuenca
- 1.5. Los caudales ecológicos y su incidencia en la gestión
- 1.6. Las aguas subterráneas

##### 2. HIDRÁULICA EN EMBALSES Y CONDUCCIONES

- 2.1. Legislación y Normativa de Seguridad de Presas
- 2.2. Tipología de Presas. Auscultación y Explotación

2.3. Fundamentos hidráulicos de las conducciones: Lamina libre y a presión

2.4. Tipología de tuberías. Válvulas, accesorios y protección de las mismas

### 3. CALIDAD Y SOSTENIBILIDAD DEL RECURSO HÍDRICO

3.1. Conocimientos limnológicos para la gestión de los recursos hídricos y conservación de los sistemas acuáticos

3.2. Control de la eutrofización en la gestión de embalses (Eutrofización I y II)

3.3. Potabilización del agua: Problemas que Exigen corrección y/o control

3.3.1. Detección y corrección de la toxicidad u otros problemas causados por las algas

3.3.2. Bacteriología sanitaria. Detección y control

3.3.3. Especies invasoras que causan problemas

### 4-DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO. GESTIÓN Y CONTROL DE VERTIDOS

4.1. Competencias de la Administración en la Calidad de las Aguas. Normativa

4.2. Autorizaciones de vertido. Censo y canon de vertidos. Reutilización de aguas depuradas

4.3 Redes de control. Zonas protegidas, investigación e influencia del control en los vertidos a cauce publico

### 5-SEQUIÁS. GESTIÓN Y PREVENCIÓN. PLANES DE EMERGENCIA

5.1. Sequía meteorológica, sequia hidrológica e hidráulica. Datos históricos

5.2. Impacto de las sequias en una cuenca hidrográfica

5.3-Abastecimientos: Indicadores y umbrales para la gestión de las sequias .Planes de Emergencia

5.4-Plan de Emergencia frente a la Sequía en Sevilla

### 6.EL CICLO INTEGRAL DEL AGUA EN EL ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO. PRINCIPIOS GENERALES, AMBIENTALES Y ENERGÉTICOS

6.1. El ciclo del uso del agua. Calidad de las aguas naturales, contaminación y aspectos normativos

6.2. Procesos aplicados a la potabilización del agua: objetivos y tecnología

6.3. Desinfección del agua: procesos físicos y químicos

6.4. Eliminación de la materia particulada: procesos físicos y químicos

6.5. Procesos aplicados en el tratamiento de aguas residuales

6.6. Fundamentos de los tratamientos biológicos. Ciclos biogeoquímicos, carga másica, tiempos de retención hidráulico y celular

### 7. LOS EMBALSES Y SU IMPACTO EN LA DINÁMICA FLUVIAL DEL AGUA Y SUS ARRASTRES

7.1. Comportamiento térmico de un embalse y su incidencia en la calidad del agua almacenada

7.2 Retención de sólidos en los embalses

### 8. ABASTECIMIENTO DE UNA GRAN AREA METROPOLITANA. GESTIÓN INTEGRADA. INCORPORACIÓN DE AGUAS RECICLADAS Y MEJORA DE SU GARANTÍA.

8.1. Gestión integrada de los recursos: superficiales, subterráneos, transferencias y desalación

8.2-Análisis de las diferentes alternativas para mejorar la garantía

8.3-Gestión integrada del ciclo urbano del agua: abastecimiento, saneamiento, drenaje de pluviales

## CONTENIDO PRÁCTICO

### Práctica 1.

#### GESTIÓN DE EMBALSES

La Limnología en la gestión de los embalses de abastecimiento a Sevilla. Ejemplos de gestión. Vigilancia de los Ecosistemas Acuáticos destinados al abastecimiento. Estrategias de trasvases. Elección de los embalses y profundidades para la captación.

### Práctica 2.

#### SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE INFORMACIÓN HIDROLÓGICA

### Práctica 3.

#### IMPACTO AMBIENTAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE EMBALASES

Presas de Melonares. Compensación ecológica. Declaración de impacto ambiental.

Fechas de inicio-fin: 20/12/2022 - 30/01/2023

Horario: Estudios a distancia, Módulo/Asignatura sin horario

## Módulo/Asignatura 2. Potabilización de Aguas

Número de créditos: 10,00 ECTS

Modalidad de impartición: A distancia

Contenido: CONTENIDOS TEÓRICOS

### 1. CAPTACIONES DE AGUAS CONTINENTALES

1.1. Las captaciones de Aguas Superficiales

1.2. Captaciones en Aguas Subterráneas

### 2. PRODUCCIÓN ENERGÍA HIDROELÉCTRICA

2.1. Generalidades de la producción hidroeléctrica

2.2. Centrales Hidroeléctricas

### 3. CONDUCCIONES DE ADUCCIÓN

3.1. Conducciones a lámina libre. Canales

3.2. Conducciones forzadas

### 4. BOMBAS Y ESTACIONES DE BOMBEO

4.1. Las bombas y su comportamiento

4.2. Uso de bombas e instalaciones de bombeo

### 5. PROCESOS FÍSICOQUÍMICOS ELEMENTALES EN EL TRATAMIENTO DEL AGUA PARA POTABILIZACIÓN

5.1. Coagulación-Floculación

5.2. Decantación

5.3. Filtración

5.4. Centrifugación

5.5. Separación por membranas. Desalación

### 6. TRATAMIENTOS EN AGUA POTABLE

6.1. Líneas básicas de tratamiento para aguas superficiales

6.2. Tratamientos específicos de aguas superficiales

## 7. REACTIVOS. ALMACENAMIENTO Y DOSIFICACIÓN

7.1. Disposiciones generales

7.2. Dosificación de reactivos

## 8. DEPÓSITOS DE AGUA POTABLE

8.1. Finalidad de los depósitos

8.2. Clasificación de los depósitos

8.3. Características generales de los depósitos

8.4. Dispositivos y equipamiento de los depósitos

8.5. Mantenimiento y conservación de depósitos

## 9. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

9.1. Mantenimiento: Preventivo, Correctivo y Predictivo

9.2. Mantenimiento y conservación de Infraestructuras civiles y Conducciones

9.3. Impacto del diseño en el mantenimiento de instalaciones electromecánicas

9.4. El proceso de mantenimiento de instalaciones electromecánicas

9.5. Mantenimiento Legal y Reglamentario. Seguridad Industrial en EMASESA

## 10. INSTRUMENTACIÓN Y MEDIDA

10.1. Conceptos generales sobre instrumentación y medición

10.2. Medida de presión, caudal y nivel. Tipos, diseño, instalación y montaje.

10.3. Calibrado y ajustes de instrumentos. Puesta en marcha

10.4. Especificaciones de compra de equipos de medida e instrumentación.

10.5. Operación y Mantenimiento

## 11. CONTROL y REGULACIÓN

11.1. Sistemas de control de procesos. Controladores.

11.2. Control PID

11.3. Sistemas con múltiples entradas y salidas. Sistemas de control distribuidos.

11.4. Controladores lógicos programables (PLC) Automatas programables: arquitectura general, programación

11.5. Comunicaciones y redes de autómatas. Tipos y tipología de red. Protocolos de comunicaciones Equipos de comunicaciones.

11.6. Supervisión y adquisición de datos. Sistemas SCADA

## 12. TOMAS DE MUESTRA

12.1. Finalidad de la toma de muestra. Importancia de la misma

12.2. Tipos de muestras

12.3. Cadena de custodia de la muestra

12.4. Tipos de Muestreos

12.5. Planes de Muestreo

## 13. PARÁMETROS A CONTROLAR EN UNA ETAP

13.1. Parámetros básicos a controlar en una ETAP

13.2. Parámetros complejos a controlar en una ETAP

13.3. Parámetros microbiológicos en una ETAP

## 14. ANÁLISIS Y ENSAYOS EN AGUA POTABLE

14.1. Aspectos generales de los métodos analíticos

14.2. Métodos analíticos básicos en Agua potable



- 14.3. Métodos analíticos en Agua potable. Determinación de componentes orgánicos
- 14.4. Métodos analíticos en Agua potable. Determinación de componentes inorgánicos
- 14.5. Métodos analíticos en Agua potable. Determinaciones microbiológicas
- 14.6. Monitorización analítica en línea: sistemas de medida en corrientes de proceso.
- 14.7. Ensayos de determinación de dosis

#### CONTENIDOS PRÁCTICOS

##### Práctica 1.

##### INSTALACIONES DE CAPTACIÓN.

Presas de la Minilla de EMASESA. Elementos reguladores y gobernanza de las presas. Redes de aducción de Emasesa, canal de la Minilla, gestión de la explotación y mantenimiento de las infraestructuras de aducción. Central hidroeléctrica, elementos constituyentes del conjunto: Turbina, Alternador, Centro de Transformación, Elementos de control y regulación.

##### Práctica 2

##### PROCESOS DE POTABILIZACIÓN EN ETAP

Funcionamiento, operación, control y seguimiento de una ETAP. Controles operativos y analíticos realizados al agua en cada proceso. Operación de decantadores, filtros de arena y filtros de CAG en la ETAP Carambolo. Almacenamiento y dosificación de Cloro: operación de la instalación de cloración

##### Práctica 3

##### INSPECCIONES, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

inspección reglamentaria de instalación de almacenamiento de productos químicos. Obras de mantenimiento y reparación de edificios. Inspección con ROV y nuevas tecnologías de depósitos

##### Práctica 4

##### ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS

Procesamiento de muestras. Lectura de resultados. Interpretación de resultados.

##### Práctica 5

##### DISEÑO DE INSTALACIONES DE DESALACIÓN

Diseño de desaladoras software WAVE

Fechas de inicio-fin: 01/02/2023 - 10/03/2023

Horario: Estudios a distancia, Módulo/Asignatura sin horario

#### Módulo/Asignatura 3. Redes de Abastecimiento

Número de créditos: 10,00 ECTS

Modalidad de impartición: A distancia

Contenido: CONTENIDOS TEÓRICOS

##### CAPITULO I.- INTRODUCCION Y CONCEPTOS BASICOS

- 1. Consideraciones generales sobre la distribución de agua
  - 1.1. Sistema de abastecimiento
  - 1.2. Requerimientos de un sistema de distribución de agua.

- 1.3. Esquema general de un abastecimiento
- 1.4. Métodos de distribución

## 2. NORMATIVA Y REGLAMENTACION. DEFINICIONES

- 2.1. Conceptos básicos de normalización
- 2.2. Directivas de la UE
- 2.3. Legislación sanitaria
- 2.4. Legislación medioambiental española
- 2.5. Normas aplicables en redes, instalaciones, acometidas y contadores
- 2.6. Instrucciones técnicas para redes de abastecimiento y procedimientos
- 2.7. Definiciones

## CAPITULO II.- COMPONENTES Y ELEMENTOS DE LAS REDES DE ABASTECIMIENTO

### 3. ELEMENTOS DE LA RED

- 3.1. Requisitos de los componentes de la red
- 3.2. Tuberías
- 3.3. Instalaciones de elevación
- 3.4. Depósitos
- 3.5. Hidrantes
- 3.6. Pozos de registro y cámaras
- 3.7. Accesorios de la red
- 3.8. Elementos de maniobra, seguridad y regulación
- 3.9. Elementos de medida y control

### 4. MATERIALES A UTILIZAR EN REDES DE ABASTECIMIENTO

- 4.1. Condiciones requeridas. Parámetros de clasificación
- 4.2. Criterios sanitarios.
- 4.3. Comportamiento de la red. Corrosión y biofilms
- 4.4. Tubos de fundición dúctil
- 4.5. Tubos de acero
- 4.6. Tubos de hormigón armado y pretensado
- 4.7. Tubos de materiales plásticos
- 4.8. Ámbito de aplicación
- 4.9. Recubrimientos y productos en contacto con el agua de consumo humano
- 4.10. Materiales en acometidas
- 4.11. Materiales en elementos de maniobra, uniones y piezas especiales
- 4.12. Materiales en estaciones de bombeo
- 4.13. Control de calidad de los materiales

## CAPITULO III.- PLANIFICACION EN UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO.

### 5. PLANIFICACION

- 5.1. Metodología general
- 5.2. Plan director de abastecimiento.

### 6. SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICO Y MODELOS HIDRAULICOS

- 6.1. Conceptos básicos de GIS
- 6.2. Aplicación a la planificación de las redes de abastecimiento
- 6.3. Conceptos generales de los modelos matemáticos

## CAPITULO IV.- DISEÑO DE LAS CONDUCCIONES Y ELEMENTOS DE LA RED DE ABASTECIMIENTO.

### 7. RED DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCION

- 7.1. Directrices básicas para el dimensionamiento
- 7.2. Cálculos hidráulicos

- 7.3. Cálculos mecánicos. Aplicación en función del material
- 7.4. Condiciones de ubicación, ampliación y modificación
- 8. ELEMENTOS DE MANIOBRA Y CONTROL
  - 8.1. Válvulas
  - 8.2. Válvulas de regulación y reducción de presión
  - 8.3. Desagües
  - 8.4. Ventosas
  - 8.5. Caudalímetros
  - 8.6. Equipos para control de calidad
  - 8.7. Cámaras, arquetas y pozos de registro
  - 8.8. Hidrantes
- 9. ESTACIONES DE BOMBEO Y DEPOSITOS
  - 9.1. Características generales de un equipo de bombeo
  - 9.2. Diseño. Requerimientos técnicos y de seguridad
  - 9.3. Criterios de elección e instalación de un grupo de bombeo
  - 9.4. Seguridad en el diseño y funcionamiento de un grupo de bombeo
  - 9.5. Equipos de bombeo para pozos y grupos de presión
  - 9.6. Accionamiento estaciones de bombeo
  - 9.7. Emplazamiento de depósitos en la red.
- 10. ACOMETIDAS
  - 10.1. Tipos según su uso
  - 10.2. Elementos de una acometida
  - 10.3. Dimensionamiento
- 11. CONTADORES
  - 11.1. Introducción a los contadores de agua. Aspectos básicos que los definen.
  - 11.2. Normativa de aplicación a los contadores de agua. Metodología legal.
  - 11.3. Tipos de contador. Análisis y conceptos básicos.
  - 11.4. Conceptos prácticos de uso e instalación
  - 11.5. Gestión del parque de contadores
  - 11.6. Telelectura de contadores
- CAPITULO V.- INSTALACION DE LAS REDES DE ABASTECIMIENTO
- 12. INSTALACIÓN DE TUBERÍAS
  - 12.1. Especificaciones generales.
  - 12.2. Permisos y licencias
  - 12.3. Inspección y replanteo
  - 12.4. Transporte, acopio y manipulación de la tubería
  - 12.5. Instalación de tuberías enterradas
  - 12.6. Sistemas constructivos y pruebas de la tubería instalada
  - 12.7. Instalaciones aéreas. Dilatación.
  - 12.8. Instalaciones singulares
  - 12.9. Detalles constructivos especiales y de elementos complementarios
  - 12.10. Instalación de conducciones enterradas sin apertura de zanjas
  - 12.11. Problemática de las obras en entornos urbanos
- 13. PRUEBAS Y RECEPCIÓN DE LA RED
  - 13.1. Pruebas de la tubería instalada
  - 13.2. Limpieza y desinfección de la red
  - 13.3. Conexión y puesta en servicio de la red
  - 13.4. Recepción de la red
- 14. CONTROL DE CALIDAD
  - 14.1. Control de calidad en obras

## CAPITULO VI. MANTENIMIENTO Y REHABILITACION DE LA RED DE DISTRIBUCION

### 15. MANTENIMIENTO DE TUBERIAS

- 15.1. Tipos de mantenimiento de una red de abastecimiento
- 15.2. Mantenimiento correctivo de la red de abastecimiento
- 15.3. Mantenimiento preventivo y predictivo
- 15.4. Indicadores de gestión del mantenimiento de la red.
- 15.5. Gestión de la calidad del agua. Protocolo de autocontrol y PSA
- 16. MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y PREDICTIVO DE ESTACIONES DE BOMBEO
- 16.1 Mantenimiento preventivo y predictivo
- 16.2. Sistemas de gestión de mantenimiento de instalaciones SAP-PM
- 17. REHABILITACIÓN Y RENOVACION DE TUBERÍAS SIN ZANJA
- 17.1. Evaluación del estado de la tubería
- 17.2. Características de los diferentes sistemas de rehabilitación
- 17.3. Características sistemas de sustitución sin zanja
- 17.4. Selección de los sistemas.

## CAPITULO VII. SUPERVISIÓN Y CONTROL DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO

### 18. AUTOMATIZACIÓN Y TELECONTROL EN LA RED DE DISTRIBUCIÓN

- 18.1. Modelos de la ingeniería de automatización en sistemas de abastecimiento
- 18.2. Equipos de campo y adquisición de datos
- 18.3. Modelos de control de válvulas, estaciones de bombeo y depósitos
- 19. GESTIÓN INTEGRADA DE INSTALACIONES Y REDES DE ABASTECIMIENTO
- 19.1 Centro de control de sistemas
- 19.2 Supervisión y explotación de sistema de abastecimiento
- 19.3 Sistema de control de regulación de presiones

## CAPITULO VIII. PROTECCION DE LOS RECURSOS

### 20. EFICIENCIA EN LA RED DE DISTRIBUCION

- 20.1. Agua no registrada
- 20.2. Otros indicadores: ILI, TIRL, UANR
- 20.3 Control de fugas
- 20.4. Ahorro y eficiencia energética

## CONTENIDOS PRÁCTICOS

### Práctica 1

#### DISEÑO DE ESTACIÓN DE BOMBEO A UNA POBLACIÓN

Antecedentes y emplazamiento de la Estación de Bombeo. Justificación y necesidad de la construcción de la nueva Estación de Bombeo. Elección de la solución adoptada. Redacción del proyecto. Elementos que componen la instalación. Proceso constructivo. Pruebas y puesta en marcha. Desmontajes de las instalaciones obsoletas.

### Práctica 2

#### SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO

Presentación. Conceptos sobre GIS. Modelo gis del mapa base. Modelo GIS de la red de abastecimiento. Aplicaciones GIS para la explotación de la red de abastecimiento

### Práctica 3

#### MANTENIMIENTO Y AUTOMATIZACIÓN EB

Mantenimiento preventivo y predictivo de estaciones de bombeo. automatización

### Práctica 4

**EXPLOTACIÓN DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN**

Inteligencia Artificial y Machine Learning en el sector del Agua. Protección de los Recursos. Control de Fugas

Fechas de inicio-fin: 15/03/2023 - 20/04/2023

Horario: Estudios a distancia, Módulo/Asignatura sin horario

**Módulo/Asignatura 4. Redes de Saneamiento**

Número de créditos: 10,00 ECTS

Modalidad de impartición: A distancia

Contenido: CONTENIDOS TEÓRICOS

**CAPITULO I.- INTRODUCCIÓN Y CONCEPTOS BÁSICOS**

**1. CONSIDERACIONES GENERALES REDES SANEAMIENTO**

- 1.1. Funciones y problemática general en las redes de saneamiento
- 1.2. El saneamiento en Sevilla y en España: situación actual y tendencias futuras
- 1.3. Requerimientos y nuevos condicionantes en el drenaje urbano. GADU.

**2. NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN. DEFINICIONES**

- 2.1. Conceptos básicos de normalización
- 2.2. Directivas de la UE. Legislación medioambiental española
- 2.3. Normas aplicables en redes de saneamiento
- 2.4. Instrucciones técnicas para redes de saneamiento

**3. CALIDAD DE LAS AGUAS Y VERTIDOS A LAS REDES DE SANEAMIENTO**

- 3.1. Flujos de aguas urbanas y su balance. Subsistemas en el saneamiento.
- 3.2. Características de las aguas a transportar
- 3.3. Calidad de las aguas y vertidos con lluvias
- 3.4. Formación de sulfuros en la red de saneamiento
- 3.5. Corrosión de tuberías.
- 3.6. Sedimentación en las redes

**CAPITULO II.- COMPONENTES Y ELEMENTOS DE LAS REDES DE SANEAMIENTO**

**4. ELEMENTOS DE LAS REDES DE SANEAMIENTO**

- 4.1. Sistemas de saneamiento.
- 4.2. Elementos y componentes de la red
- 4.3. Conducciones, arquetas y pozos de registro.
- 4.5. Acometidas
- 4.6. Imbornales
- 4.7. Aliviaderos
- 4.8. Sifones
- 4.9. Compuertas
- 4.10. Instrumentación y control
- 4.11. Otros elementos complementarios

**5. MATERIALES A EMPLEAR EN LAS REDES DE SANEAMIENTO**

- 5.1. Condiciones requeridas para las tuberías y criterios de clasificación
- 5.2. Tuberías de gres
- 5.3. Tuberías de hormigón
- 5.4. Tuberías de materiales plásticos
- 5.5. Tuberías de fundición
- 5.6. Recubrimientos de protección
- 5.7. Materiales en estaciones de bombeo

**CAPITULO III.- PLANIFICACIÓN DE LAS REDES DE SANEAMIENTO.**

6. PLANIFICACIÓN EN EL SANEAMIENTO

- 6.1. Evolución en la gestión del drenaje urbano
- 6.2. Características de la planificación
- 6.3. Gestión patrimonial de redes GPI

CAPITULO IV.- DISEÑO DE LAS CONDUCCIONES Y ELEMENTOS DE LA RED DE SANEAMIENTO.

8. DISEÑO DE LAS CONDUCCIONES, COLECTORES Y EMISARIOS.

- 8.1. Criterios generales de diseño
- 8.2. Factores a considerar en el diseño
- 8.3. Diseño hidráulico de los colectores
- 8.4. Datos base para el calculo
- 8.5. Conceptos básicos en hidrología
- 8.6. Redes separativas
- 8.7. Calculo de aliviaderos
- 8.8. Diseño mecánico de los colectores
- 8.9. Condiciones de ubicación, ampliación y modificación
- 8.10. Dimensionamiento geométrico conducciones

9. ESTACIONES DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES

- 9.1. Características generales de un equipo de bombeo
- 9.2. Diseño. Requerimientos técnicos y de seguridad
- 9.3. Criterios de elección e instalación de un grupo de bombeo
- 9.4. Seguridad en el diseño y funcionamiento de un grupo de bombeo
- 9.5. Accionamiento estaciones de bombeo

10. DEPÓSITOS DE RETENCIÓN

- 10.1. Descripción general
- 10.2. La planificación. Criterios de dimensionamiento y diseño
- 10.3. Diseño. Dimensionamiento hidráulico y concepción estructural
- 10.4. Diseño de los elementos auxiliares, mecanismos, instalaciones y elementos de control

10.5. Explotación de depósitos de retención

11. ACOMETIDAS DE VERTIDO

- 11.1. Tipos según el uso
- 11.2. Elementos de una acometida de saneamiento. Dimensionamiento
- 11.3. Otros elementos correctores de vertido

CAPITULO V.- INSTALACION DE LAS REDES DE SANEAMIENTO

12. INSTALACION DE TUBERÍAS

- 12.1. Especificaciones generales
- 12.2. Permisos y licencias. Inspección y replanteo
- 12.4. Transporte, acopio y manipulación de la tubería
- 12.5. Instalación de tuberías enterradas
- 12.6. Instalaciones singulares
- 12.7. Sistemas constructivos de otros elementos complementarios
- 12.8. Instalación de conducciones subterráneas sin apertura de zanjas
- 12.9. Problemática de las obras en entornos urbanos

13. GEOTECNIA

- 13.1. Fases. Campaña de reconocimientos
- 13.2. Problemas especiales.

14. CONTROL DE LA CALIDAD EN OBRA

- 14.1 Control de la calidad en obras

CAPITULO VI MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA DE LAS REDES DE SANEAMIENTO

15. MANTENIMIENTO DE LAS REDES DE SANEAMIENTO

- 15.1. Operaciones de mantenimiento preventivo en las redes de saneamiento
- 15.2. Mantenimiento correctivo de la red

- 15.3. Mantenimiento de otros elementos
- 15.4. Problemáticas relacionadas: control de plagas y presencia de gases
- 16. MANTENIMIENTO DE ESTACIONES DE BOMBEO DE SANEAMIENTO
- 16.1. Mantenimiento de estaciones de bombeo
- 16.2. Mantenimiento de compuertas
- 16.3. Mantenimiento de depósitos de retención
- 17. LIMPIEZA DE LAS REDES DE SANEAMIENTO
- 17.1. Métodos tradicionales en limpieza de redes y colectores
- 17.2. Sistemas de limpieza de redes
- 17.3. Sistemas de limpieza de imbornales e instalaciones complementarias
- 17.4. Nuevo enfoque: gestión avanzada de la limpieza
- 17.5. Plan director limpieza alcantarillado
- 17.6. Sistemas de información en limpieza de redes
- 18. REHABILITACION DE REDES
- 18.1. Patologías habituales en colectores
- 18.2. Evaluación del estado de la tubería
- 18.3. Métodos de estimación vida útil de las tuberías
- 18.4. Técnicas de rehabilitación
- CAPITULO VII. SUPERVISIÓN Y CONTROL DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO
- 19. SUPERVISIÓN Y EXPLOTACIÓN DE PROCESOS DE SANEAMIENTO
- 19.1. Supervisión y explotación de las redes de saneamiento
- 19.2. Sistemas de ayuda a la explotación: GIS, IDBOX, GUH, PIIM
- 19.3. Modos de operación: ordinaria, en episodio de lluvias, posterior al episodio.
- 20. PLANIFICACIÓN DE SISTEMAS DE REDES
- 20.1. Ámbito
- 20.2. Sistema de soporte corporativo y conectividad con otros sistemas: GIS, IDBOX, BI, etc.

- 20.3. Tratamiento de avisos de incidencias y actuaciones
- 20.4 Integración de procesos, información, revisión e indicadores de gestión

#### CAPÍTULO VIII.- DRENAJE URBANO SOSTENIBLE

- 21. SISTEMAS URBANOS DE DRENAJE SOSTENIBLE
- 21.1. Recomendaciones para la gestión de aguas pluviales
- 21.2. Definición y objeto. Clasificación. Tipología.
- 21.3. Condicionantes y niveles de intervención
- 21.4. Integración en el planeamiento urbano

#### CONTENIDOS PRÁCTICOS

##### Práctica 1.

#### DISEÑO, PROYECTO Y OBRA DE UN DEPÓSITO DE RETENCIÓN

Diseño depósito de retención. Construcción de un depósito retención. Reconocimiento de elementos principales.

##### Práctica 2.

#### EXPLOTACIÓN REDES SANEAMIENTO. GESTIÓN Y TELECONTROL.

Introducción curvas evolución. Caso práctico en el funcionamiento de una EBAR. Caudal ecológico. Caso análisis avisos y actuaciones en un episodio real.

##### Práctica 3.

#### MANTENIMIENTO DE ESTACIONES DE BOMBEO YDR

Averías. Activación de modos de emergencia locales. Ventilación y limpieza de los DR. Variadores de velocidad. Seguridad en las instalaciones. Reparación de un grupo sumergible.

##### Práctica 4.

#### LIMPIEZA DE REDES DE SANEAMIENTO

Máquinas de limpieza impulsoras–succionadoras. Inspección interior de colectores y redes de saneamiento con cámaras CCTV y Pértigas telescópicas.

Práctica 5.

**SIMULACIÓN HIDRÁULICA DE UNA RED DE SANEAMIENTO**

Modelos. GIS. EPANET. Capacidad de una tubería o bomba. Regulación de depósito. Diagnóstico y Renovación de redes de saneamiento mediante SWMM 5.1. Diseño redes.

Fechas de inicio-fin: 21/04/2023 - 30/05/2023

Horario: Estudios a distancia, Módulo/Asignatura sin horario

### Módulo/Asignatura 5. Depuración de Aguas

Número de créditos: 10,00 ECTS

Modalidad de impartición: A distancia

Contenido: CONTENIDOS TEÓRICOS

#### 1. LAS AGUAS RESIDUALES

- 1.1. Características de las aguas residuales
- 1.2. Parámetros de depuración
- 1.3. Contaminantes emergentes

#### 2. DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

- 2.1. Esquema de una EDAR
- 2.2. Línea de agua
- 2.3. Línea de fango
- 2.4. Línea de gas

#### 3. TRATAMIENTOS BIOLÓGICOS DE FANGOS ACTIVOS

- 3.1. Sistemas de aireación
- 3.2. Técnicas de diseño y gestión
- 3.3. Eliminación de nitrógeno y fósforo en fangos activos
  - 3.3.1. Fundamentos

#### 4. DEPURACIÓN ANAEROBIA DE AGUAS RESIDUALES

- 4.1. Tratamientos integrados aerobios/anaerobios

#### 5. DISEÑO Y TRATAMIENTO DE EDAR Y EBARP

- 5.1. Criterios generales
- 5.2. Tipos de tratamientos
- 5.3. Criterios de diseño y dimensionamiento
- 5.4. Explotación y gestión de las instalaciones de EMASESA
  - 5.4.1. EDAR
  - 5.4.2. EBAR, EBAP y EBARP
- 5.5. Modelización de operaciones y procesos de depuración

#### 6. REGENERACIÓN DE AGUAS DEPURADAS

- 6.1. Tratamientos
- 6.2. Tecnologías
- 6.3. Desinfección
  - 6.3.1. Tipos de desinfección
  - 6.3.2. Normativa española



6.3.3. Nueva normativa europea

7. PRODUCCIÓN DE ENERGÍA Y CONTROL ENERGÉTICA EN EDAR

7.1. Producción de energía eléctrica

7.2. Sistemas de producción

7.3. Codigestión

7.4. Control y optimización del consumo energético en EDAR

7.5. Sistemas de control

7.6. Sistemas de control en instalaciones de EMASESA

7.7. Optimización del consumo energético en instalaciones de EMASESA

8. GENERACIÓN Y CONTROL DE OLORES Y RUIDOS EN EDAR

8.1. Olores y ruidos

8.2. Normativa

8.3. Sistemas de tratamiento

8.4. Tratamientos en instalaciones de EMASESA

9. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

9.1. Mantenimiento

9.1.1. Tipos de mantenimiento

9.1.2. Mantenimiento en instalaciones de EMASESA

9.1.3. GMAO-SAP

9.2. Conservación

9.2.1. Conservación en instalaciones de EMASESA

10. TRATAMIENTOS EXTENSIVOS DE AGUAS RESIDUALES

10.1. Saneamiento y depuración en pequeñas poblaciones

10.2. Tipos de tratamientos y aplicación

10.3. Histórico de tratamientos extensivos en EMASESA

11. EXPLOTACIÓN DE EDAR

11.1. Problemas de funcionamiento de EDAR

11.2. Casos de estudio y resolución

11.3. Control microbiológico de EDAR

12. ASPECTOS ECONÓMICOS DE IMPLANTACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE EDAR

12.1. Diseño e implantación de EDAR

12.2. Aspectos económicos

12.3. Explotación de EDAR

12.4. Gestión económica de EDAR

12.5. Gestión económica de EDAR en EMASESA

12.6. Pliegos de prescripciones técnicas

13. VERTIDOS

13.1. Ordenanza de vertidos

13.2. Gestión de vertidos

13.3. Tratamiento de vertidos

14. LODOS

14.1. Gestión de lodos

14.2. Gestión de lodos en EMASESA

15. PREVENCIÓN Y SALUD LABORAL EN EDAR

15.1. Normativa

15.2. Gestión de la prevención en las EDAR de EMASESA

## 16. CONTROL E INSTRUMENTACIÓN EN AGUAS RESIDUALES

16.1. Instrumentación y control

16.2. Instrumentación y control en las instalaciones de EMASESA

## 17. GESTIÓN DE RESIDUOS EN AGUAS RESIDUALES

17.1. Nuevos conceptos en generación y tratamiento de residuos

17.2. RRNNPP Residuos no peligrosos

17.3. RRPP Residuos peligrosos

## 18. SIMULACIÓN Y MODELADO FANGOS ACTIVOS

18.1 Historia

18.2. Modelización matemática de sistemas microbiológicos

18.3. Caracterización del influente

18.4. Modelos de los procesos biológicos de depuración de fangos activos

18.5. Plataformas de simulación

18.6. Caracterización del influente

18.7. Consideraciones de diseño de distribución en planta

18.8. Simulación y resultados

18.9. Estrategias de operación

## 19. BIOINDICADORES

### CONTENIDOS PRÁCTICOS

Práctica 1.

#### PLANTAS DE COMPOSTAJE

Modelo de gestión de lodos. Proceso de compostaje y control de parámetros de interés. Funcionamiento de las Naves de Secado Solar. Catalogación del producto final (compost). Instrumentación para el control de temperatura. Equipo de medición de olores.

Práctica 2.

#### INSTALACIONES DE BOMBEO DE PLUVIALES Y RESIDUALES

Tipología de las instalaciones de bombeo. Procedimientos de explotación y mantenimiento preventivo/predictivo de la EBAP.

Práctica 3.

#### INSTALACIÓN EDAR.

Funcionamiento, modo de explotación y mantenimiento, equipos e instalaciones. Proceso A2O para eliminación de Nitrógeno y Fósforo vía biológica. Sistema de decantadores primarios lamelares con espesamiento. EDAR Ranilla.

Práctica 4.

#### INVESTIGACIÓN Y NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA DEPURACIÓN DE AGUAS

Instalaciones piloto de depuración de aguas residuales urbanas

Práctica 5.

#### BIOINDICACIÓN

Manejo del microscopio óptico para observación microscópica de muestras de fangos activos. Aplicación práctica de la caracterización del índice de fangos. Observación de características de identificación de filamentos, protistas y micrometazoos. Valoración del efecto de distintos agentes tóxicos sobre un fango activo y evaluación de diversas problemáticas.

Fechas de inicio-fin: 01/06/2023 - 10/07/2023

Horario: Estudios a distancia, Módulo/Asignatura sin horario

### Módulo/Asignatura 6. Gestión de Empresas de Aguas

Número de créditos: 10,00 ECTS

Modalidad de impartición: A distancia

Contenido: CONTENIDOS TEÓRICOS

#### 1. PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA, GOBERNANZA, PARTICIPACIÓN Y CIUDADANÍA

##### 1.1. Planificación estratégica

1.1.1. Análisis Estratégico de las Políticas Públicas de Agua: Oportunidades y tendencias

1.1.2. Herramientas de Planificación y Evaluación en las políticas públicas de Agua: Conceptos fundamentales

1.1.3. Planificación y Evaluación Participativa para el Diseño de Estrategias y su evaluación

1.1.4. Sistemas de Seguimiento y modelos de evaluación de impacto

##### 1.2. Gobernanza, participación y ciudadanía

1.2.1. Modelos de gestión del ciclo integral del agua: público, privado, mixta

1.2.3. Dialogo social y relación con actores

1.2.3. Responsabilidad Social Corporativa.

1.2.4 RSC, Evaluación e Innovación de la gestión: la

Fechas de inicio-fin: 11/07/2023 - 20/09/2023

Horario: Estudios a distancia, Módulo/Asignatura sin horario

### Módulo/Asignatura 7. Trabajo Fin de Máster

Número de créditos: 6,00 ECTS

Modalidad de impartición: A distancia

Contenido: Elaboración de un trabajo fin de máster de aplicación y desarrollo de los conocimientos y habilidades prácticas impartidas en el máster.

Fechas de inicio-fin: 01/03/2023 - 15/12/2023

Horario: Estudios a distancia, Módulo/Asignatura sin horario