

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

<b>Código</b>	42615
<b>Nombre</b>	Regeneración de aguas residuales
<b>Ciclo</b>	Máster
<b>Créditos ECTS</b>	4.0
<b>Curso académico</b>	2015 - 2016

**Titulación(es)**

Titulación	Centro	Curso	Periodo
2120 - M.U. en Gestión de Recursos Hídricos 12-V.1	FACULTAD DE GEOGRAFÍA E HISTORIA	1	Primer cuatrimestre

**Materias**

Titulación	Materia	Carácter
2120 - M.U. en Gestión de Recursos Hídricos 12-V.1	2 - Uso de tecnologías en el ciclo del agua	Obligatoria

**RESUMEN**

PROFESOR: Isabel Alcaina, Beatriz Cuartas, M. Vicenta Galiana

Los contenidos de esta asignatura contribuyen notablemente al perfil de la titulación del Máster en Recursos Hídricos. Introduciendo al alumno en los últimos avances que se producen en Tecnología de Membranas, tanto a nivel de desarrollo de nuevos materiales como de nuevas membranas. Asimismo se incide en aspectos innovadores como el desarrollo de procesos, modelización de los mismos y nuevas aplicaciones industriales que todavía se encuentran en fase de investigación.

**CONOCIMIENTOS PREVIOS****Relación con otras asignaturas de la misma titulación**

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

**Otros tipos de requisitos**

No se requieren conocimientos previos específicos.

**COMPETENCIAS**



**2120 - M.U. en Gestión de Recursos Hídricos 12-V.1**

- Adaptarse a los cambios estructurales de la sociedad motivados por factores o fenómenos de índole económico, energético o natural, para resolver los problemas derivados y aportar soluciones tecnológicas con un elevado compromiso de sostenibilidad.
- Dirigir y gestionar la organización del trabajo y los recursos humanos aplicando criterios de seguridad industrial, gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales, sostenibilidad, y gestión medioambiental.
- Dirigir y supervisar todo tipo de instalaciones, procesos, sistemas y servicios de las diferentes áreas industriales relacionadas con la gestión de los recursos hídricos.
- Estimar la contribución de conocimientos y técnicas para otras materias y disciplinas relacionadas con la gestión, planificación y evaluación de recursos hídricos.
- Distinguir, evaluar e interpretar las distintas informaciones y sus contenidos, implementación, aplicación y grado de ejecución.
- Diagnosticar problemáticas generales en la gestión de los recursos hídricos y su repercusión en los planos social, económico y ambiental.
- Alcanzar capacidades a nivel propositivo a la hora de desarrollar alternativas viables en el estudio y planificación de los recursos hídricos.
- Comprensión de la importancia de los recursos no convencionales en la gestión integral del agua con el fin de que puedan proponer pautas para el uso racional de estos recursos dentro de los márgenes que impone la sostenibilidad medioambiental.
- Ser capaces de planificar una estrategia de control de calidad de aguas: diseño de la red de control, análisis de datos, propuesta de actuaciones para la minimización y prevención de la contaminación.
- Adquisición de conocimientos teórico-prácticos para evaluar la problemática que afecta a los ecosistemas acuáticos en lo que se refiere a contaminación del agua.
- Conocer los fundamentos, ventajas e inconvenientes de las tecnologías de membrana aplicadas en la depuración y regeneración del agua residual, de forma que sean capaces de seleccionar la tecnología más adecuada en cada caso.
- Conocer y valorar los diferentes procesos para la gestión más adecuada de los fangos resultantes del proceso de depuración de aguas.
- Comprender el funcionamiento de una planta desaladora y ser capaz de seleccionar el proceso más adecuado en función del uso final del agua.
- Valorar las diferentes posibilidades de gestión de la salmuera resultante de un proceso de desalación.

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

El objetivo de la materia *Regeneración de aguas residuales*, es:

1. Proporcionar al alumno los conocimientos básicos del tratamiento de las aguas residuales.
2. Introducirle en el manejo, gestión y uso de aguas residuales.
3. Dar a conocer al alumno la legislación en materia de depuración, reutilización y vertido.
4. Dar a conocer al alumno los distintos parámetros que definen la calidad de las aguas, así como también los sistemas de regeneración de aguas residuales convencionales y no convencionales.
5. Dar a conocer al alumno las posibilidades de reutilización de aguas residuales depuradas en diferentes ámbitos.



## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

### 1. Introducción a la Regeneración. Aguas residuales urbanas. Aguas industriales.

El agua se ha considerado tradicionalmente como un recurso prácticamente ilimitado. La gestión del agua se ha ignorado en el ámbito internacional hasta fechas muy recientes y su percepción difiere sustancialmente, dependiendo de los recursos hídricos naturales de la zona en que se analice.

El presente tema introduce conceptos básicos relativos a la regeneración del agua, sus características físico-químicas y el tratamiento a seguir es función de la calidad del agua residual y el uso al que se va a destinar. Se revisarán las normativas aplicables.

### 2. Introducción a los Procesos de Membranas. Concepto de membranas. Tipos de procesos. Ventajas e inconvenientes. Aplicaciones.

Pretende ser un tema que permita al estudiante entender la tecnología de los bioreactores de membranas. La tecnología de membrana, en un principio, tenía limitado su uso y solamente se empleaba como tratamiento de afino o terciario en el proceso convencional. La microfiltración, ultrafiltración y la ósmosis inversa se utilizaron en áreas donde había requerimientos de vertido muy rigurosos o donde se pretendía reutilizar el agua depurada. Los factores principales que limitaron el desarrollo de la tecnología de membrana fueron el elevado coste de inversión y de operación y un inadecuado conocimiento de las ventajas potenciales de las membranas en el tratamiento de las aguas residuales. Sin embargo, con la aparición de módulos de membrana menos costosos y más efectivos junto con el endurecimiento de los requisitos de vertido la tecnología de membrana volvió a cobrar interés.

### 3. Procesos de membranas utilizados en la regeneración de aguas. Microfiltración. Ultrafiltración. Sistemas de membranas. Ejercicios prácticos.

El tema 3 continúa la explicación anterior, focalizándose más en los procesos aplicados. La mayor ventaja potencial de esta tecnología está en el campo de la reutilización. Esto se debe, sin duda, a que las membranas de los reactores pueden ser de ultrafiltración. Con esta tecnología se retienen las bacterias, algunos virus y algunos componentes orgánicos e inorgánicos que frecuentemente son encontrados en los efluentes de los tratamientos biológicos convencionales. Por tanto, dependiendo del uso que se le quiera dar, el efluente de MBR puede ser adecuado para la reutilización directa o como agua de suministro para un proceso de ósmosis inversa. Así pues existiendo distintos sistemas de membranas se proponen ejercicios para que valore el alumno las ventajas e inconvenientes de cada sistema estudiado.

### 4. Regeneración de aguas Residuales Urbanas.

Un sistema de reutilización de agua tiene como fin mejorar la calidad del efluente de aguas residuales de la depuradora para cumplir con los requisitos de calidad de las aguas regeneradas.

Para ello, es preciso complementar los equipos de tratamiento previamente instalados con procesos de depuración avanzados que reduzcan la carga contaminante residual hasta valores admisibles para el uso al que vaya a destinarse el agua producto. También es importante eliminar todos los microorganismos patógenos para asegurar la adecuada calidad sanitaria del agua. De esta manera el tratamiento de regeneración tiene como objetivo principal el reducir la cantidad de agentes patógenos que hayan sobrevivido a los tratamientos de depuración, así como reducir el nivel de sólidos en suspensión y turbidez, a fin de adaptarse a las calidades mínimas exigidas para su uso.

El tema aborda la procedencia del agua, estableciendo los criterios físico-químicos a partir de los cuales se tendrá que adecuar la calidad del agua al uso/os determinado/s.



### **5. Prevención de contaminantes y vertido cero.**

El presente tema aborda todos los aspectos relativos a los vertidos. Se define en un primer momento el concepto de vertido, así como las consecuencias del mismo y las distintas implicaciones. Se analizan las características y aspectos legales relativos a las autorizaciones del mismo. Finaliza el mismo describiendo el concepto de vertido cero así como las ventajas económicas, políticas y ambientales de la aplicación de esta filosofía.

### **6. Marco Legal del IPPC**

El alumno se familiarizará con el objetivo y ámbito de aplicación de la legislación IPPC, el objetivo de la misma reside en evitar o cuando sea posible, reducir y controlar la contaminación en su conjunto, mediante sistemas de prevención y control que eviten su transmisión de un medio a otro. En línea con ello, se revisan los aspectos más relevantes, desde una perspectiva de reutilización de efluentes, ya sea urbanos o industriales.

### **7. Regeneración de Aguas en la Industria de curtidos**

La regeneración implica el uso de los efluentes en actividades que demanden agua, ya sean agrícolas o lúdicas. Incrementar el agua en el sistema implica disminuir la carga o el estrés hídrico que sufren muchos países. Ello dependerá en gran medida de los indicadores que presente el influente, puede venir caracterizado por determinadas industrias, el presente tema aborda los indicadores características del agua en la industria de curtidos.

### **8. Regeneración de Aguas en la Industria de textil**

La regeneración implica el uso de los efluentes en actividades que demanden agua, ya sean agrícolas o lúdicas. Incrementar el agua en el sistema implica disminuir la carga o el estrés hídrico que sufren muchos países. Ello dependerá en gran medida de los indicadores que presente el influente, puede venir caracterizado por determinadas industrias, el presente tema aborda los indicadores características del agua en la industria textil. Se realizará además un recorrido de casos, localizados en la Comunidad Valenciana.

### **9. Regeneración de Aguas en la Industria Alimentaria**

La regeneración implica el uso de los efluentes en actividades que demanden agua, ya sean agrícolas o lúdicas. Incrementar el agua en el sistema implica disminuir la carga o el estrés hídrico que sufren muchos países. Ello dependerá en gran medida de los indicadores que presente el influente, puede venir caracterizado por determinadas industrias, el presente tema aborda los indicadores características del agua en la industria Alimentaria. Los casos de ejemplo que se explican se centrarán en la industria de la aceituna, puesto que su proceso productivo tiene como consecuencia efluentes con unas determinadas cargas contaminantes.

### **10. Regeneración de Aguas en la Industria Láctea**



La regeneración implica el uso de los efluentes en actividades que demanden agua, ya sean agrícolas o lúdicas. Incrementar el agua en el sistema implica disminuir la carga o el estrés hídrico que sufren muchos países. Ello dependerá en gran medida de los indicadores que presente el influente, puede venir caracterizado por determinadas industrias, el presente tema aborda los indicadores características del agua en la industria Láctea. El origen principal de la contaminación es debido a las pérdidas de producto en las diferentes etapas del proceso. El volumen de pérdidas en una central de elaboración y envasado de leche pasteurizada puede oscilar entre el 0,3 y el 1,3% del producto procesado. Ello implica un incremento considerable de la DBO. El alumno se familiarizará con los indicadores de este tipo de aguas.

### 11. Regeneración de Aguas en la Industria Metal-mecánica

Finaliza el tema 11 realizando una descripción general de los parámetros que afectan al agua en la industria metal-mecánica, los efluentes producidos poseen elevadas cargas contaminantes. Se generan habitualmente en los siguientes procesos: desengrase, enjuague o lavado, decapado y recubrimiento electrolítico, además de los baños electrolíticos una vez agotados. La naturaleza de la carga contaminante que incorporan los efluentes líquidos producidos suele ser DQO, aceites y grasas, tensioactivos, metales, alcalinidad, acidez, cianuro y sales, entre otras especies presentes en menor proporción. Se explica al alumno las distintas alternativas de tratamiento existentes.

### 12. Práctica de laboratorio de membranas.

El alumno tras una formación teórica pasa a realizar distintas prácticas en el laboratorio. Orientadas a consolidar el aprendizaje. Se analizarán los efectos de las distintas membranas y sistemas, así como se alternará entre distintos tipos de agua. En suma, la práctica trata de cerrar el ciclo de aprendizaje, relacionándose también con los instrumentos y equipos necesarios para el análisis y control de la calidad del agua.

## VOLUMEN DE TRABAJO

	Horas
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
Clases teórico-prácticas	40.00
<b>Total Actividades Presenciales</b>	<b>40.00</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Elaboración de trabajos en grupo	4.00
Estudio y trabajo autónomo	16.00
Preparación de actividades de evaluación	10.00
Preparación de clases de teoría	15.00
Preparación de clases prácticas y de problemas	5.00
Resolución de casos prácticos	10.00
<b>Total Actividades No Presenciales</b>	<b>60.00</b>
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>



## METODOLOGÍA DOCENTE

- Prácticas en aula sobre supuestos o casos previamente entregados a los estudiantes para su resolución individual o en grupos.
- Preparación (en grupo o individualmente) de los supuestos y materiales a debatir en el aula.
- Tutorías y discusión con profesores.
- Tareas, individuales o en grupo, de búsqueda de información relativa a las diferentes materias.
- Preparación de pruebas específicas.
- Tareas formativas del proceso de enseñanza-aprendizaje previas a la interacción en el aula.
- Tareas formativas del proceso de enseñanza-aprendizaje en el proceso de interacción en el aula.
- Metodología eminentemente práctica, mediante la discusión de casos y experiencias reales en los distintos ámbitos de la gestión del agua.

## EVALUACIÓN

Asistencia a las clases como requisito indispensable para ser evaluado, debiendo cubrirse un mínimo del 80 por 100 de sesiones. Por debajo de ese mínimo, y salvo causas justificadas, el alumno no será evaluado, figurando en acta como no presentado.

La evaluación se efectúa mediante los siguientes actos:

- 40% Evaluación continua mediante

Pruebas objetivas (orales y escritas) (20%)

Trabajo académico grupal (20%)

- 40% Examen (basado en pruebas objetivas o de desarrollo)
- 20% Práctica de laboratorio

## REFERENCIAS

### Básicas

- Trapote A. (2013). Depuración y regeneración de aguas residuales urbanas. Universidad de Alicante. ISBN 9788497172646. Ed. San Vicente del Raspeig.
- Reyero, J. (2010). Regeneración, reuso y reutilización de aguas residuales: usos urbanos, agrícolas, industriales, recreativos y medioambientales. ISBN 9788493532895. Ed. Rosalibros, Sevilla.
- F. Osorio, J. C. Torres, M. Sánchez (2010). Regeneración, reuso y reutilización de aguas residuales: usos urbanos, agrícolas, industriales, recreativos y medioambientales. ISBN 9788479789039. Ed. Diaz de Santos. Sevilla.