



Guías docentes generales

Guía docente (parte general)

TRATAMIENTO DE AGUAS Y GESTIÓN DE RESIDUOS

1. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<i>Asignatura</i>	TRATAMIENTO DE AGUAS Y GESTIÓN DE RESIDUOS
<i>Códigos</i>	<ul style="list-style-type: none"> • 203029 • 460052
<i>Facultad</i>	Facultad de Ciencias Experimentales
<i>Grados donde se imparte</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Grado en Ciencias Ambientales • Doble Grado en Ingeniería Agrícola (US) y Ciencias Ambientales (UPO)
<i>Módulo al que pertenece</i>	Tecnología ambiental
<i>Materia a la que pertenece</i>	Análisis y control de la contaminación
<i>Departamento responsable</i>	Biología Molecular e Ingeniería Bioquímica
<i>Curso</i>	3º
<i>Semestre</i>	2º
<i>Créditos totales</i>	6
<i>Carácter</i>	Obligatoria
<i>Idioma de impartición</i>	Español
<i>Modelo de docencia</i>	B1

Clases presenciales del modelo de docencia B1 para cada estudiante: - horas de enseñanzas básicas (EB), - horas de enseñanzas prácticas y de desarrollo (EPD) y - horas de actividades dirigidas (AD). Hasta un 10% de la enseñanza presencial puede sustituirse por docencia a distancia (también presencial, pero posiblemente asíncrona), de acuerdo con la programación de la Asignatura publicada antes del comienzo del curso.

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	09/10/2020	
ID. FIRMA	firma.upo.es	kU5nTwqC2TXkztcBwSzL/DJLYdAU3n8j	PÁGINA	1/19

2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA

<i>Nombre</i>	Juan Carlos Gutiérrez Martínez
<i>Departamento</i>	Biología Molecular e Ingeniería Bioquímica
<i>Área de conocimiento</i>	Ingeniería Química
<i>Categoría</i>	Profesor Contratado Doctor
<i>Número de despacho</i>	22.B.13
<i>Teléfono</i>	954978002
<i>Página web</i>	https://www.upo.es/profesorado/jcgutmar
<i>Correo electrónico</i>	jcgutmar@upo.es

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	09/10/2020	
ID. FIRMA	firma.upo.es	kU5nTwqC2TXkztcBwSzL/DJLYdAU3n8j	PÁGINA	2/19
				

3. UBICACIÓN EN EL PLAN FORMATIVO

<i>Breve descripción de la asignatura</i>	La asignatura de Tratamiento de Aguas y Gestión de Residuos se engloba dentro del módulo formativo de Tecnología Ambiental, módulo destinado a proporcionar competencias dirigidas a la disminución del impacto ambiental que pueden tener las actividades humanas y a la restauración del medio natural. La asignatura ha sido dividida en tres grandes bloques, que se corresponde: Bloque I. Tratamiento de las Aguas para el Consumo Humano. Bloque II. Tratamiento de las Aguas Residuales. Bloque III. Tratamiento y Gestión de Residuos Sólidos.
<i>Objetivos (en términos de resultados del aprendizaje)</i>	Los objetivos de esta asignatura son los de capacitar al alumno a comprender y conocer todos los aspectos técnicos relacionados con el tratamiento de las aguas y de los residuos sólidos, así como su gestión. Al finalizar esta asignatura el alumno deberá ser capaz de responder a los siguientes aspectos: 1. Entender, interpretar y racionalizar un diagrama de proceso de tratamiento de aguas. 2. Seleccionar aquella tecnología que se adapte lo más adecuadamente posible al tratamiento de las aguas desde el punto de vista de proceso como el de inversión inicial de implantación y posterior explotación. 3. Realizar cálculos de dimensionamiento de los distintos procesos que integran el tratamiento de las aguas. 4. Diseñar y proponer sistemas de gestión de residuos urbanos e industriales.
<i>Prerrequisitos</i>	Para cursar esta asignatura se necesitan conocimientos básicos de matemáticas, en concreto saber representar e interpretar gráficos así como tener soltura en la resolución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones. También son necesarios conocimientos en Física, mecánica de fluidos y sobre todo una buena formación en Química, donde se debe manejar con soltura las diferentes formas de medir la concentración de una solución así como dominar los principios básicos del equilibrio químico y de la estequiometría de una reacción. Tratándose de una asignatura de marcado carácter de aplicación tecnológica el alumno deberá de estar familiarizado con los conceptos de operaciones básicas adquiridos en la asignatura de "Ingeniería Ambiental".
<i>Recomendaciones</i>	Es recomendable un conocimiento básico de herramientas informáticas como hojas de cálculo y bases de datos, así como un nivel aceptable de inglés, que permitiera al alumno consultar bibliografía especializada y artículos científicos relacionados con la materia.
<i>Aportaciones al plan formativo</i>	Esta asignatura en concreto capacitará al alumno para la resolución de problemas relacionados con el tratamiento de las aguas, tanto de consumo humano como las residuales, y de los residuos sólidos. Para ello se sentarán las bases para que los alumnos dispongan de los criterios necesarios para la selección de los datos de partida, los conocimientos necesarios para poder plantear distintas alternativas tecnológicas y la capacidad para seleccionar el proceso que mejor se adapte a la resolución del problema medioambiental. Para ello deberá tener en cuenta la simplicidad de los procesos, la minimización de los costes de inversión, mantenimiento y explotación de las instalaciones.

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	09/10/2020
-------------	------------------------------	-------	------------

ID. FIRMA	firma.upo.es	kU5nTwqC2TXkztcBwSzL/DJLYdAU3n8j	PÁGINA	3/19
-----------	--------------	----------------------------------	--------	------



4. COMPETENCIAS

<p><i>Competencias básicas de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura</i></p>	<p>CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio</p> <p>CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio</p> <p>CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética</p> <p>CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado</p> <p>CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía</p>
<p><i>Competencias generales de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura</i></p>	<p>CG1 - Comprensión de conocimientos en el área del Medio Ambiente a un nivel propio de libros de texto avanzados y textos científicos especializados</p> <p>CG2 - Capacidad de análisis y síntesis. Elaboración y defensa de argumentos</p> <p>CG3 - Comunicación oral y escrita</p> <p>CG4 - Resolución de problemas y toma de decisiones</p> <p>CG5 - Trabajo en equipo</p> <p>CG7 - Razonamiento crítico</p> <p>CG8 - Compromiso ético</p> <p>CG9 - Aprendizaje autónomo</p> <p>CG10 - Creatividad</p> <p>CG11 - Capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas clave de índole social, científica o ética</p> <p>CG12 - Motivación por la calidad</p> <p>CG13 - Sensibilidad hacia los temas medioambientales</p> <p>CG14 - Capacidad para aplicar conocimientos teóricos a casos prácticos</p> <p>CG15 - Capacidad de comunicarse con especialistas y con personas no expertas en la materia</p> <p>CG16 - Desarrollo de habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía</p> <p>CG17 - Competencias en el campo de emprendimiento o de la cultura emprendedora dentro del ámbito de las Ciencias Ambientales</p> <p>CG18 - Competencias en el Campo de las nuevas tecnologías y la gestión de la innovación</p> <p>CG19 - Respeto a los derechos humanos, el acceso para todos y la voluntad de eliminar factores discriminatorios como el género y el origen</p>
<p><i>Competencias transversales de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura</i></p>	

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	09/10/2020
-------------	------------------------------	-------	------------

ID. FIRMA	firma.upo.es	kU5nTwqC2TXkztcBwSzL/DJLYdAU3n8j	PÁGINA	4/19
-----------	--------------	----------------------------------	--------	------



<i>Competencias específicas de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura</i>	<p>CE32 - Poseer conocimientos básicos de gestión y tratamiento de aguas de abastecimiento</p> <p>CE33 - Poseer conocimientos básicos de gestión y tratamiento de aguas residuales</p> <p>CE36 - Conocer las principales técnicas de análisis y cuantificación de bioindicadores</p> <p>CE69 - Ser capaz de elaborar, implantar, coordinar y evaluar planes de gestión de residuos</p> <p>CE73 - Ser capaz de cuantificar y valorar la contaminación de aguas y suelos</p>
<i>Competencias particulares de la asignatura, no incluidas en la memoria del título</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tener una visión global del ciclo integral del agua. 2. Conocer los principales procesos para la potabilización de las aguas. 3. Conocer los principales procesos de tratamiento de las aguas residuales. 4. Conocer los principales tratamientos de residuos sólidos. 5. Saber distinguir y aplicar sistemas de recuperación y transformación de residuos sólidos.

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	09/10/2020
ID. FIRMA	firma.upo.es	kU5nTwqC2TXkztcBwSzL/DJLYdAU3n8j	PÁGINA 5/19
			

5. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

<i>Parte I</i>	TRATAMIENTO DE LAS AGUAS PARA EL CONSUMO HUMANO.
<i>Tema 1</i>	CORRECCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DE LAS AGUAS NATURALES.
<i>Tema 2</i>	CORRECCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DE LAS AGUAS NATURALES.
<i>Tema 3</i>	CORRECCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS AGUAS NATURALES.
<i>Tema 4</i>	CLARIFICACIÓN DEL AGUA.
<i>Parte II</i>	TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES.
<i>Tema 5</i>	CARACTERÍSTICAS DE LAS AGUAS RESIDUALES Y DEL EFLUENTE.
<i>Tema 6</i>	ESQUEMA GENERAL DE UNA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES.
<i>Tema 7</i>	LÍNEA DE AGUA. PRETRATAMIENTO. TRATAMIENTO PRIMARIO. TRATAMIENTO SECUNDARIO.
<i>Tema 8</i>	LÍNEA DE FANGOS. CARACTERÍSTICAS DE LOS FANGOS. ESPESAMIENTO. ESTABILIZACIÓN. DESHIDRATACIÓN.
<i>Tema 9</i>	BIOCENOSIS Y SU EVOLUCIÓN EN EL REACTOR BIOLÓGICO. PROBLEMAS EN EL REACTOR BIOLÓGICO ASOCIADO A MICROORGANISMOS.
<i>Parte III</i>	TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.
<i>Tema 10</i>	ELIMINACIÓN DE CONTAMINANTES SÓLIDOS PRESENTES EN CORRIENTES GASEOSAS. OPERACIONES DE SEPARACIÓN Y TRATAMIENTO. EQUIPOS INDUSTRIALES.
<i>Tema 11</i>	OPERACIONES DE SEPARACIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS EN ESTADO SÓLIDO. OPERACIONES Y EQUIPOS. LA GESTIÓN DE RESIDUOS URBANOS. EL COMPOSTAJE.

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	09/10/2020	
ID. FIRMA	firma.upo.es	kU5nTwqC2TXkztcBwSzL/DJLYdAU3n8j	PÁGINA	6/19
				

6. METODOLOGÍA Y RECURSOS

<i>Metodología general</i>	El modelo de la asignatura es de tipo B1. Por lo que las Enseñanzas Básicas corresponden al 60% de la docencia total (27 horas), y el resto, 18 horas, corresponde a las Enseñanzas Prácticas y de Desarrollo (EPD)
<i>Enseñanzas básicas (EB)</i>	Se desarrollará la enseñanza teórica, los fundamentos metodológicos y los conceptos esenciales. Para la transferencia de los conocimientos a los alumnos se utilizarán medios audiovisuales e interacción con los alumnos. Al finalizar cada tema se entregará una copia del material más relevante. Se procurará que los alumnos participen activamente en las clases, suscitando, cuando sea oportuno, algún debate sobre los contenidos desarrollados.
<i>Enseñanzas prácticas y de desarrollo (EPD)</i>	El contenido de este tipo de docencia será cubierto mediante sesiones de resolución problemas y visita técnica a instalaciones de tratamiento.
<i>Actividades académicas dirigidas (AD)</i>	-

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	09/10/2020	
ID. FIRMA	firma.upo.es	kU5nTwqC2TXkztcBwSzL/DJLYdAU3n8j	PÁGINA	7/19
				

7. CRITERIOS GENERALES DE EVALUACIÓN

<p><i>Primera convocatoria ordinaria (convocatoria de curso)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • El 100% de la calificación procede de la evaluación continua. • El 0% de la calificación procede del examen o prueba final. <p>Durante el periodo docente presencial, al finalizar cada bloque, se realizarán exámenes teóricos y de resolución de problemas de las enseñanzas impartidas, correspondientes a aguas potables, residuales y residuos sólidos. La nota final será la suma ponderada obtenida en la visita técnica (EPD), los preguntas teóricas (EB) y la resolución de problemas (EPD). Sólo se realizará la suma de las distintas calificaciones obtenidas si las notas obtenidas en los exámenes de cada bloque es superior a 4 puntos calificadas sobre 10 puntos.</p> <p>Debido a que la evaluación es continua, a esta convocatoria sólo se podrán presentar los alumnos que cumplan las condiciones recogidas en el artículo 7, apartado 3, de la actual normativa vigente de evaluación de los estudiantes de grado de la Universidad Pablo de Olavide. El examen consistirá en preguntas teóricas y resolución de problemas correspondiente a la materia impartida. Sobre 10 puntos, las preguntas teóricas tendrán un valor de 4 puntos y los problemas 6 puntos.</p>
<p><i>Segunda convocatoria ordinaria (convocatoria de recuperación)</i></p>	<p>Si alguno de los bloques de la asignatura no han sido superados, es decir, la calificación obtenida es inferior a 4 puntos sobre 10, se realizará un examen del bloque o bloques no superados. La nota final será la suma pondera de las calificaciones obtenidas sin exigir en esta convocatoria nota mínima para realizar la ponderación.</p>
<p><i>Convocatoria extraordinaria de noviembre</i></p>	<p>Se activa a petición del alumno siempre y cuando éste esté matriculado en todas las asignaturas que le resten para finalizar sus estudios de grado, tal y como establece la Normativa de Progreso y Permanencia de la Universidad. Se evaluará del total de los conocimientos y competencias que figuren en la guía docente del curso anterior, mediante el sistema de prueba única.</p> <p>El examen consistirá en preguntas teóricas y resolución de problemas correspondiente a la materia impartida en la asignatura. Sobre 10 puntos, las preguntas teóricas tendrán un valor de 4 puntos y los problemas 6 puntos.</p>

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	09/10/2020
-------------	------------------------------	-------	------------

ID. FIRMA	firma.upo.es	kU5nTwqC2TXkztcBwSzL/DJLYdAU3n8j	PÁGINA	8/19
-----------	--------------	----------------------------------	--------	------



Criterios de evaluación de las enseñanzas básicas (EB)

Durante la evaluación continua: Se realizará un examen de los conocimientos adquiridos en cada uno de los bloques de la asignatura, tanto de las EB como de las EPD. Cada bloque se calificará sobre 10 puntos. A continuación se detalla el valor de las preguntas teóricas (EB) y de los problemas (EPD) de cada uno de los exámenes: Bloque I (Aguas Potables).- 4,5 puntos teoría + 5,5 puntos problemas Bloque II (Aguas Residuales).- 3,5 puntos teoría + 6,5 puntos problemas Bloque III (Residuos Sólidos).- 3,5 puntos teoría + 6,5 puntos problemas

Durante el examen o prueba final (1ª convocatoria): Caso de realizarse esta prueba (1ª Convocatoria). El examen consistirá en preguntas teóricas y resolución de problemas correspondiente a la materia impartida. Sobre 10 puntos, las preguntas teóricas tendrán un valor de 4 puntos y los problemas 6 puntos.

Durante el examen o prueba final (2ª convocatoria): Si alguno bloque o bloques no se ha superado durante el periodo de evaluación continua, el alumno o la alumna será examinado/a solo del bloque/s no superados, calificándose cada bloque de la misma forma descrita en el apartado anterior (criterios de evaluación durante la evaluación continua)

Criterios de evaluación de las enseñanzas prácticas y de desarrollo (EPD)

Durante la evaluación continua: Se realizará un examen de los conocimientos adquiridos en cada uno de los bloques de la asignatura, tanto de las EB como de las EPD. Cada bloque se calificará sobre 10 puntos. A continuación se detalla el valor de las preguntas teóricas (EB) y de los problemas (EPD) de cada uno de los exámenes: Bloque I (Aguas Potables).- 4,5 puntos teoría + 5,5 puntos problemas Bloque II (Aguas Residuales).- 3,5 puntos teoría + 6,5 puntos problemas Bloque III (Residuos Sólidos).- 3,5 puntos teoría + 6,5 puntos problemas

Durante el examen o prueba final (1ª convocatoria): Caso de realizarse esta prueba (1ª Convocatoria). El examen consistirá en preguntas teóricas y resolución de problemas correspondiente a la materia impartida. Sobre 10 puntos, las preguntas teóricas tendrán un valor de 4 puntos y los problemas 6 puntos.

Durante el examen o prueba final (2ª convocatoria): Si alguno bloque o bloques no se ha superado durante el periodo de evaluación continua, el alumno o la alumna será examinado/a solo del bloque/s no superados, calificándose cada bloque de la misma forma descrita en el apartado anterior (criterios de evaluación durante la evaluación continua)

Criterios de evaluación de las actividades académicas dirigidas (AD)

Durante la evaluación continua: -

Durante el examen o prueba final (1ª convocatoria): -

Durante el examen o prueba final (2ª convocatoria): -

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	09/10/2020
-------------	------------------------------	-------	------------

ID. FIRMA	firma.upo.es	kU5nTwqC2TXkztcBwSzL/DJLYdAU3n8j	PÁGINA	9/19
-----------	--------------	----------------------------------	--------	------



<i>Puntuaciones mínimas necesarias para aprobar la Asignatura</i>	<p>1ª convocatoria: Para superar cada bloque la puntuación mínima será de 4 puntos sobre 10. Caso de obtener una calificación inferior el alumno o la alumna tendrá que presentarse a la 2ª Convocatoria con el bloque o los bloques no superado/s. La distribución de las notas se realizará de las siguientes formas (puntuación sobre 10): Visita técnica a instalaciones de tratamiento: 0,5 Bloque I (Aguas Potables): 2,5 Bloque II (Aguas Residuales): 4,0 Bloque III (Residuos Sólidos): 3,0 Para la superación de la asignatura se exige una calificación mínima de 5,0 una vez ponderadas todas las notas.</p> <p>2ª convocatoria: En esta convocatoria no se exige una puntuación mínima para realizar la ponderación de las notas de los distintos bloques. Los bloques superados durante la evaluación continua serán guardados para realizar la ponderación de la nota final. Los criterios de ponderación de los distintos bloques y de la visita técnica son los especificados en el apartado anterior. Para la superación de la asignatura se exige una calificación mínima de 5,0 una vez ponderadas todas las notas.</p>
<i>Material permitido</i>	Material permitido: Calculadora Material no permitido: No se permitirán teléfonos móviles durante la ejecución de los exámenes
<i>Identificaciones en los exámenes</i>	En cualquier momento de la realización de una prueba de evaluación los profesores podrán requerir la acreditación de la identidad de cualquier estudiante, mediante la exhibición de su carnet de estudiante, documento nacional de identidad, pasaporte u otro documento válido a juicio del examinador. Si no lo hiciese, el estudiante podrá continuar la prueba, que será calificada solo si la documentación es presentada en el plazo que el examinador establezca.
<i>Observaciones adicionales</i>	-

Los estudiantes inmersos en un programa de movilidad o en un programa de deportistas de alto nivel, así como los afectados por razones laborales, de salud graves o por causas de fuerza mayor debidamente acreditadas, tendrán derecho a que en la convocatoria de curso se les evalúe mediante un sistema de evaluación de prueba única. Para ello, deberán comunicar la circunstancia al profesor responsable de la asignatura antes del fin del periodo docencia presencial.

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	09/10/2020	
ID. FIRMA	firma.upo.es	kU5nTwqC2TXkztcBwSzL/DJLYdAU3n8j	PÁGINA	10/19



8. BIBLIOGRAFÍA GENERAL

Tipo Referencia	Autores	Año	Título	Fuente	Páginas
Manual	American Water Works Association	1998	Tratamiento del agua por procesos de membrana. Principios, procesos y aplicaciones	MacGraw-Hill	-
Manual	American Water Works Association	2002	Calidad y Tratamiento del Agua	MacGraw-Hill	-
Manual	Arboleda Valencia, J.	2000	Teoría y Práctica de la Purificación del Agua	MacGraw-Hill	-
Monografía	Arcos Mora, M.A., Dios Pérez, M. y Rosal Raya, A.	2008	Estudio del compostaje de residuos sólidos urbanos en sistemas de alta eficiencia	Universidad Internacional de Andalucía	-
Monografía	Arundel, J.	2002	Tratamientos de aguas negras y efluentes industriales	Acriba	-
Monografía	Berk, S.G. y Gunderson, J.H.	1993	Wastewater organisms: a color atlas	Lewis Publishers	-
Monografía	Bitton, G.	1999	Wastewater microbiology	Wiley-Liss, cop.	-
Manual	Bueno, J.L., Sastre, H. y Lavin, A.G.	1997	Contaminación e ingeniería ambiental. III Contaminación de las aguas	Editorial FICYT	-
Manual	Bueno, J.L., Sastre, H. y Lavin, A.G.	1997	Contaminación e ingeniería ambiental. IV Degradación del suelo y tratamiento de residuos	Editorial FICYT	-
Monografía	Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX)	Varios	Curso sobre Tratamiento de Aguas Residuales y Explotación de Estaciones Depuradoras	Ministerio de Fomento y Medio Ambiente (CEDEX)	-
Monografía	Degrémont	1979	Manual técnico del agua	Degrémont	-

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide		FECHA	09/10/2020
ID. FIRMA	firma.upo.es	kU5nTwqC2TXkztcBwSzL/DJLYdAU3n8j	PÁGINA	11/19
				

Tipo Referencia	Autores	Año	Título	Fuente	Páginas
<i>Monografía</i>	Delgado Rodríguez, M.	2012	Optimización de las variables implicadas en el proceso de compostaje de RSU	Universidad Internacional de Andalucía	-
<i>Monografía</i>	Domènech, X.	2013	Química ambiental: El impacto ambiental de los residuos	Miraguano	-
<i>Recurso electrónica</i>	Eckenfelder, W.W. y Grau, P.	1988	Activated sludge process design and control: theory and practice	Technomic Publishing Company, Inc.	-
<i>Monografía</i>	Eweis, J.B., Ergas, S.J., Chang, D.P.Y. y Schroeder, E.D.	2000	Principios de Biorrecuperación. Tratamiento para la descontaminación y regeneración de suelos y aguas subterráneas mediante procesos biológicos y físico-químicos	MacGraw-Hill	-
<i>Monografía</i>	Fernández Pérez, D. V.	1995	Gestión del agua urbana: (abastecimiento y saneamiento)	Colegio de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos	-
<i>Recurso electrónica</i>	Grady, C.P.L., Daigger, G.T. y Lim, H.C.	1999	Biological Wastewater Treatment	Technomic Publishing Company, Inc.	-
<i>Monografía</i>	Gray, N. F.	1996	Calidad del agua potable	Acribia	-
<i>Monografía</i>	Gray, N. F.	2004	Biology of wastewater treatment	Imperial College Press	-
<i>Manual</i>	Grupo Bioindicación Sevilla	2008	Manual práctico para el estudio de grupos bioindicadores en fangos activos	Reed Business Information	-
<i>Monografía</i>	Henry, J.G. y Heinke, G. W.	1999	Ingeniería Ambiental	Prentice Hall	-
<i>Monografía</i>	Hernández Muñoz, A.	2001	Depuración y Desinfección de Aguas Residuales	Colegio de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos	-
<i>Monografía</i>	Hernández Muñoz, A. y Hernández Lehman, A.	2002	Manual de saneamiento Uralita: Sistemas de calidad en saneamientos de aguas	Uralita	-

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	09/10/2020
-------------	------------------------------	-------	------------

ID. FIRMA	firma.upo.es	kU5nTwqC2TXkztcBwSzL/DJLYdAU3n8j	PÁGINA	12/19
-----------	--------------	----------------------------------	--------	-------



Tipo Referencia	Autores	Año	Título	Fuente	Páginas
Monografía	Jenkins, D., Richard, M.G. y Daigger, G.T.	2004	Manual on the causes and control of activated sludge bulking, foaming, and other solids separation problems	Lewis Publishers	-
Recurso electrónica	Jenkins, T.E.	2013	Aeration Control System Design: A Practical Guide to Energy and Process Optimization	Wiley-Liss, cop.	-
Monografía	Kiely, G.	2003	Ingeniería ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión	MacGraw-Hill	-
Monografía	López Garrido, J., Pereira Martínez, J. y Rodríguez Acosta, R.	1980	Eliminación de residuos sólidos urbanos	Editores Técnicos Asociados	-
Manual	Mara, D. y Horan, N. J.	2003	Handbook of water and wastewater microbiology	Academic Press	-
Monografía	Mays, L. W.	2000	Water distribution systems handbook	MacGraw-Hill	-
Manual	Metcalf & Eddy	1998	Ingeniería de aguas residuales: redes de alcantarillado y bombeo	MacGraw-Hill	-
Manual	Metcalf & Eddy	2000	Ingeniería de Aguas Residuales. Tratamiento, Vertido y Reutilización	MacGraw-Hill	-
Recurso electrónica	Nemerow, N.L. y Dasgupta, A.	1998	Tratamiento de vertidos industriales y peligrosos	Ed. Díaz de Santos	-
Recurso electrónica	Osorio Robles, F. Torres Rojo, J.C. y Sánchez Bas, M.	2010	Tratamiento de aguas para la eliminación de microorganismos y agentes contaminantes: aplicación de procesos industriales a la reutilización de aguas residuales	Ed. Díaz de Santos	-
Monografía	Ramalho, R.S.	1996	Tratamiento de aguas residuales	Reverté, D.L.	-
Monografía	Rivas Mijares, G.	1983	Abastecimientos de agua y alcantarillado (acueductos y cloacas)	Vega	-

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide		FECHA	09/10/2020
ID. FIRMA	firma.upo.es	kU5nTwqC2TXkztcBwSzL/DJLYdAU3n8j	PÁGINA	13/19
				

Tipo Referencia	Autores	Año	Título	Fuente	Páginas
<i>Monografía</i>	Ronzano, E. y Dapena, J.L.	2002	Tratamiento Biológico de las Aguas Residuales	Ed. Díaz de Santos	-
<i>Manual</i>	Salas Rodríguez, J.J., Pidre Bocado, J.R. y Cuenca Fernández, I.	2007	Manual de tecnologías no convencionales para la depuración de aguas residuales	Centro de Nuevas Tecnologías del Agua (CENTA)	-
<i>Manual</i>	Seoánez Calvo, M., Bellas Velasco, E. y Seoánez Oliet, P.	2003	Manual de tratamiento, reciclado, aprovechamiento y gestión de las aguas residuales de las industrias agroalimentarias	Mundi-Prensa	-
<i>Monografía</i>	Seoánez Calvo, M.	2005	Depuración de las aguas residuales por tecnologías ecológicas y de bajo costo	Mundi-Prensa	-
<i>Monografía</i>	Seviour, R.J. y Blackall, L.L.	2011	Microbial ecology of activated sludge	International Water Association	-
<i>Monografía</i>	Sincero, A. P. y Sincero, G. A.	2003	Physical-chemical treatment of water and wastewater	IWA, CRC Press	-
<i>Recurso electrónica</i>	Spellman, F. R.	2000	Microbiology for water/wastewater operators	Technomic Publishing Company, Inc.	-
<i>Manual</i>	Spellman, F. R.	2003	Handbook of water and wastewater treatment plant operations	Lewis Publishers	-
<i>Manual</i>	Spellman, F.R. y Drinan, J.	2004	Manual del agua potable	Acribia	-
<i>Monografía</i>	Tchobanoglous, G., Theisen, H. y Vigil, S.A.	1998	Gestión integral de residuos sólidos	MacGraw-Hill	-
<i>Manual</i>	Varios	1997	Microorganismos filamentosos en el fango activo	EMAESA	-

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	09/10/2020
-------------	------------------------------	-------	------------

ID. FIRMA	firma.upo.es	ku5nTwqC2TXkztcBwSzL/DJLYdAU3n8j	PÁGINA	14/19
-----------	--------------	----------------------------------	--------	-------



Tipo Referencia	Autores	Año	Título	Fuente	Páginas
<i>Manual</i>	Water Environment Federation	2005	Clarifier design (WEF manual of practice FD-8)	MacGraw-Hill	-
<i>Manual</i>	Water Pollution Control Federation	1988	Aeration: wastewater treatment process (WPCF manual of practice FD-13)	MacGraw-Hill	-

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide		FECHA	09/10/2020
ID. FIRMA	firma.upo.es	kU5nTwqC2TXkztcBwSzL/DJLYdAU3n8j	PÁGINA	15/19
				

ANEXO A. ESCENARIO DE DOCENCIA MULTIMODAL

Código de asignatura: 203029

Denominación de asignatura: Tratamiento de Aguas y Gestión de Residuos

Este escenario es el previsto para iniciar el curso 2020/2021, salvo que las autoridades académicas o sanitarias competentes dictaminen el paso al escenario B.

Adaptación del temario, garantizando la adquisición de competencias previstas en la memoria de verificación del título

Se procurará no introducir cambios en el temario con respecto a la parte general de la guía. Solo se adaptará el temario en aquellos casos en los que sea imposible impartir todos los contenidos previstos y en ese caso, dichos cambios se plasmarán en la Guía Específica de la Asignatura.

Adecuación de las actividades formativas y metodologías docentes

Se procurará no introducir cambios en las actividades formativas o cuestiones metodológicas que hayan sido descritas explícitamente en la parte general de la guía. En caso de no poder mantenerse en este escenario, los cambios se especificarán en la Guía Específica de la Asignatura.

Las asignaturas del Anexo 1 irán a un modelo de enseñanza máxima presencialidad para las EPD y AD en las que se den las competencias de la asignatura. Incluyendo actividades asincrónicas para completar las horas de trabajo.

Las EB se desarrollarán fundamentalmente en las modalidades “online sincrónica” llevando a “online asincrónica” las actividades necesarias.

En todas las asignaturas se garantiza que se alcanza el porcentaje de presencialidad (incluyendo “online sincrónica”) del 80%, suma de EB+EPD+AD. Las actividades en modalidad de enseñanza online asincrónica no supondrán más del 20% de las horas docentes de interacción profesor/a-alumno/a requeridas en la asignatura.

En el caso de que algún profesor/a del equipo sea o por cualquier circunstancia se vuelva vulnerable, el profesor/a podrá impartir toda su docencia en las modalidades online síncrona y asíncrona respetando los porcentajes anteriormente señalados.

Para la impartición de las clases en esta modalidad, el profesor/a contará con las herramientas disponibles en la plataforma de enseñanzas online de la UPO.

Adaptación de los sistemas de evaluación (ponderaciones, en su caso)

Se procurará no introducir cambios en el sistema de evaluación previsto en la parte general de la guía. Los detalles de las pruebas e instrumentos de evaluación podrán explicarse en la parte específica de la guía, que podrá ser actualizada a lo largo del curso.

En este escenario A, las pruebas de evaluación se realizarán de forma presencial siempre que se aseguren las condiciones de distanciamiento social y/o uso de mascarillas establecidas por las autoridades sanitarias.

En todos los escenarios, se recomienda dar un mayor peso a la evaluación continua de la asignatura.

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	09/10/2020
-------------	------------------------------	-------	------------

ID. FIRMA	firma.upo.es	kU5nTwqC2TXkztcBwSzL/DJLYdAU3n8j	PÁGINA	16/19
-----------	--------------	----------------------------------	--------	-------



ANEXO B. ESCENARIO DE DOCENCIA NO PRESENCIAL

Código de asignatura: 203029

Denominación de asignatura: Tratamiento de Aguas y Gestión de Residuos

Si las autoridades académicas o sanitarias competentes así lo dictaminan, se activaría este escenario B para la impartición de las asignaturas de Grado durante el periodo que se determine.

Adaptación del temario, garantizando la adquisición de competencias previstas en la memoria de verificación del título

Se procurará no introducir cambios en el temario con respecto a la parte general de la guía. Solo se adaptará el temario en aquellos casos en los que sea imposible impartir todos los contenidos previstos y en ese caso, dichos cambios se plasmarán en la Guía Específica de la Asignatura.

Adecuación de las actividades formativas y metodologías docentes

Se procurará no introducir cambios en las actividades formativas o cuestiones metodológicas que hayan sido descritas explícitamente en la parte general de la guía. En caso de no poder mantenerse en este escenario, los cambios se especificarán en la Guía Específica de la Asignatura.

Cuando se produzca el cambio se ajustará la docencia restante a las modalidades “online sincrónica” “online asincrónica”, garantizándose que se alcanza el porcentaje de presencialidad (incluyendo aquí la modalidad “online sincrónica”) al 80%, suma de EB+EPD+AD. Las actividades en modalidad de enseñanza online asincrónica no supondrán más del 20% de las horas docentes de interacción profesor/a-alumno/a requeridas en la asignatura.

Para la impartición de las clases en esta modalidad, el profesor/a contará con las herramientas disponibles en la plataforma de enseñanzas online de la UPO.

Adaptación de los sistemas de evaluación (ponderaciones, en su caso)

Se procurará no introducir cambios en el sistema de evaluación previsto en la parte general de la guía. Los detalles de las pruebas e instrumentos de evaluación podrán explicarse en la parte específica de la guía, que podrá ser actualizada a lo largo del curso.

En este escenario B de contingencia, las evaluaciones deberán realizarse a través del Aula Virtual de la Universidad Pablo de Olavide, cumpliendo con todos los requisitos, criterios y recomendaciones que correspondan, establecidos en la guía básica de instrucciones para la docencia y evaluación publicada por la UPO, y accesible en: https://www.upo.es/upo_opencms/opencms/Temas/Upo/00_Contenidos/Covid19/GuiaRecomendaciones-FAQs-Evaluacion-Online_060520.pdf

En los casos en que la adaptación de la evaluación a medios no presenciales sea materialmente imposible por los medios descritos (enseñanzas prácticas o experimentales), se podrán posponer las fechas de evaluación conforme a los plazos y condiciones que establezca cada Centro de acuerdo con las limitaciones temporales que se puedan establecer con carácter general.

En todos los escenarios, se recomienda dar un mayor peso a la evaluación continua de la asignatura.

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide		FECHA	09/10/2020
ID. FIRMA	firma.upo.es	kU5nTwqC2TXkztcBwSzL/DJLYdAU3n8j	PÁGINA	17/19
				

ANEXO A. ESCENARIO DE DOCENCIA MULTIMODAL

Código de asignatura: 203029

Denominación de asignatura: Tratamiento de Aguas y Gestión de Residuos

Este escenario es el previsto para iniciar el curso 2020/2021, salvo que las autoridades académicas o sanitarias competentes dictaminen el paso al escenario B.

Adaptación del temario, garantizando la adquisición de competencias previstas en la memoria de verificación del título

Se procurará no introducir cambios en el temario con respecto a la parte general de la guía. Solo se adaptará el temario en aquellos casos en los que sea imposible impartir todos los contenidos previstos y en ese caso, dichos cambios se plasmarán en la Guía Específica de la Asignatura.

Adecuación de las actividades formativas y metodologías docentes

Se procurará no introducir cambios en las actividades formativas o cuestiones metodológicas que hayan sido descritas explícitamente en la parte general de la guía. En caso de no poder mantenerse en este escenario, los cambios se especificarán en la Guía Específica de la Asignatura.

Las asignaturas del Anexo 1 irán a un modelo de enseñanza máxima presencialidad para las EPD y AD en las que se den las competencias de la asignatura. Incluyendo actividades asincrónicas para completar las horas de trabajo.

Las EB se desarrollarán fundamentalmente en las modalidades “online sincrónica” llevando a “online asincrónica” las actividades necesarias.

En todas las asignaturas se garantiza que se alcanza el porcentaje de presencialidad (incluyendo “online sincrónica”) del 80%, suma de EB+EPD+AD. Las actividades en modalidad de enseñanza online asincrónica no supondrán más del 20% de las horas docentes de interacción profesor/a-alumno/a requeridas en la asignatura.

En el caso de que algún profesor/a del equipo sea o por cualquier circunstancia se vuelva vulnerable, el profesor/a podrá impartir toda su docencia en las modalidades online síncrona y asíncrona respetando los porcentajes anteriormente señalados.

Para la impartición de las clases en esta modalidad, el profesor/a contará con las herramientas disponibles en la plataforma de enseñanzas online de la UPO.

Adaptación de los sistemas de evaluación (ponderaciones, en su caso)

Se procurará no introducir cambios en el sistema de evaluación previsto en la parte general de la guía. Los detalles de las pruebas e instrumentos de evaluación podrán explicarse en la parte específica de la guía, que podrá ser actualizada a lo largo del curso.

En este escenario A, las pruebas de evaluación se realizarán de forma presencial siempre que se aseguren las condiciones de distanciamiento social y/o uso de mascarillas establecidas por las autoridades sanitarias.

En todos los escenarios, se recomienda dar un mayor peso a la evaluación continua de la asignatura.

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	09/10/2020
ID. FIRMA	firma.upo.es	kU5nTwqC2TXkztcBwSzL/DJLYdAU3n8j	PÁGINA 18/19



ANEXO B. ESCENARIO DE DOCENCIA NO PRESENCIAL

Código de asignatura: 203029

Denominación de asignatura: Tratamiento de Aguas y Gestión de Residuos

Si las autoridades académicas o sanitarias competentes así lo dictaminan, se activaría este escenario B para la impartición de las asignaturas de Grado durante el periodo que se determine.

Adaptación del temario, garantizando la adquisición de competencias previstas en la memoria de verificación del título

Se procurará no introducir cambios en el temario con respecto a la parte general de la guía. Solo se adaptará el temario en aquellos casos en los que sea imposible impartir todos los contenidos previstos y en ese caso, dichos cambios se plasmarán en la Guía Específica de la Asignatura.

Adecuación de las actividades formativas y metodologías docentes

Se procurará no introducir cambios en las actividades formativas o cuestiones metodológicas que hayan sido descritas explícitamente en la parte general de la guía. En caso de no poder mantenerse en este escenario, los cambios se especificarán en la Guía Específica de la Asignatura.

Cuando se produzca el cambio se ajustará la docencia restante a las modalidades “online sincrónica” “online asincrónica”, garantizándose que se alcanza el porcentaje de presencialidad (incluyendo aquí la modalidad “online sincrónica”) al 80%, suma de EB+EPD+AD. Las actividades en modalidad de enseñanza online asincrónica no supondrán más del 20% de las horas docentes de interacción profesor/a-alumno/a requeridas en la asignatura.

Para la impartición de las clases en esta modalidad, el profesor/a contará con las herramientas disponibles en la plataforma de enseñanzas online de la UPO.

Adaptación de los sistemas de evaluación (ponderaciones, en su caso)

Se procurará no introducir cambios en el sistema de evaluación previsto en la parte general de la guía. Los detalles de las pruebas e instrumentos de evaluación podrán explicarse en la parte específica de la guía, que podrá ser actualizada a lo largo del curso.

En este escenario B de contingencia, las evaluaciones deberán realizarse a través del Aula Virtual de la Universidad Pablo de Olavide, cumpliendo con todos los requisitos, criterios y recomendaciones que correspondan, establecidos en la guía básica de instrucciones para la docencia y evaluación publicada por la UPO, y accesible en: https://www.upo.es/upo_opencms/opencms/Temas/Upo/00_Contenidos/Covid19/GuiaRecomendaciones-FAQs-Evaluacion-Online_060520.pdf

En los casos en que la adaptación de la evaluación a medios no presenciales sea materialmente imposible por los medios descritos (enseñanzas prácticas o experimentales), se podrán posponer las fechas de evaluación conforme a los plazos y condiciones que establezca cada Centro de acuerdo con las limitaciones temporales que se puedan establecer con carácter general.

En todos los escenarios, se recomienda dar un mayor peso a la evaluación continua de la asignatura.

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide		FECHA	09/10/2020
ID. FIRMA	firma.upo.es	kU5nTwqC2TXkztcBwSzL/DJLYdAU3n8j	PÁGINA	19/19
				