



GUÍA DOCENTE 2023-2024

DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

ASIGNATURA:	GESTIÓN AVANZADA DEL AGUA RESIDUAL EN LA INDUSTRIA		
PLAN DE ESTUDIOS:	DE	MÁSTER UNIVERSITARIO EN GESTIÓN INTEGRADA: PREVENCIÓN, MEDIO AMBIENTE Y CALIDAD	
FACULTAD:	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR		
CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:	OBLIGATORIA		
ECTS:	4		
CURSO:	PRIMERO		
SEMESTRE:	PRIMERO		
IDIOMA EN QUE SE IMPARTE:	EN	QUE SE	CASTELLANO
PROFESORADO:	Dr. Alina Pascual		
DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:	alina.pascual@uneatlantico.es		

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

REQUISITOS PREVIOS:
No aplica
CONTENIDOS:

- Tema 1. La gestión del agua como recurso
 - 1.1 Introducción
 - 1.2 El ciclo integral del agua
 - 1.3 Uso urbano del agua
 - 1.4 Uso industrial del agua
 - 1.5 Uso del agua en las actividades agrarias
- Tema 2. Caracterización de las aguas residuales
 - 2.1 Introducción
 - 2.2 La Toma de muestras
 - 2.3 Parámetros de caracterización de las aguas residuales
 - 2.4 Calidad del agua
 - 2.5 Límites de vertido
- Tema 3. Tratamientos avanzados de depuración de aguas residuales industriales
 - 3.1. Introducción
 - 3.2. Convenios de reducción de la polución
 - 3.3. Vertido de aguas residuales
 - 3.4. Vertidos a la red de alcantarillado
 - 3.5. Sectores industriales
 - 3.6. Procesos de depuración aplicados por las industrias
 - 3.7. Esquemas típicos de depuración
 - 3.10. Costes de inversión en las EDAR's
- Tema 4: Reutilización de aguas residuales industriales
 - 4.1. Introducción
 - 4.2. Normativa de aplicación sobre la reutilización de aguas residuales
 - 4.3. Patógenos e indicadores biológicos de calidad de las aguas
 - 4.4. Tratamientos avanzados para la regeneración y desinfección de aguas residuales
 - 4.5. Usos industriales del agua reutilizada
 - 4.6. Otros usos del agua reutilizada
- Anexo I: Buenas prácticas en la industria
 - A1.1. Tecnologías limpias
 - A1.2. Las mejores técnicas disponibles
- Anexo II: Casos prácticos de depuración de aguas residuales

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

COMPETENCIAS BÁSICAS:

- CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

COMPETENCIAS GENERALES:

Instrumentales:

- CG1. Analizar y sintetizar información sobre temas relacionados con la gestión integrada de la prevención de riesgos laborales, medio ambiente y calidad.
- CG2. Comunicar de forma idónea a través del medio oral y escrito en lengua nativa y lenguaje técnico propio de la disciplina de gestión integrada de la prevención de riesgos laborales, medio ambiente y calidad.
- CG3: Tomar decisiones ante situaciones que puedan plantearse en el ámbito de la gestión integrada de la prevención de riesgos laborales, medio ambiente y calidad.
- CG4. Aplicar las tecnologías de la información y comunicación relativas a la gestión integrada de la prevención de riesgos laborales, medio ambiente y calidad.

Personales:

- CG5. Trabajar en equipo y colaborar de forma efectiva en el cumplimiento y solución de tareas relacionadas con la gestión integrada de la prevención de riesgos laborales, medio ambiente y calidad.

- CG6: Trabajar en un contexto internacional e interdisciplinar en el ámbito de la gestión integrada de la prevención de riesgos laborales, medio ambiente y calidad.
- CG7. Asumir la responsabilidad y el compromiso ético en el ámbito de las actividades relativas a la gestión integrada de la prevención de riesgos laborales, medio ambiente y calidad.

Sistémicas:

- CG8. Aprender de forma autónoma la gestión y aprendizaje de la aplicación de herramientas comprendidas en el marco de la disciplina de la gestión integrada de la prevención de riesgos laborales, medio ambiente y de la calidad de los productos y/o servicios.
- CG9. Resolver problemas de forma creativa e innovadora en el ámbito de la gestión integrada de la prevención de riesgos laborales, medio ambiente y calidad.
- CG10. Realizar funciones de liderazgo en diferentes escenarios y situaciones relacionados con la disciplina de gestión integrada de la prevención de riesgos laborales, medio ambiente y calidad.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

CE01: Identificar la técnica de depuración más adecuada (físico-química o biológica) en función de las características del influente del agua residual y proponer alternativas basadas en la reducción de la contaminación, la reutilización y el empleo de buenas prácticas en origen.

METODOLOGÍAS DOCENTES Y ACTIVIDADES FORMATIVAS

METODOLOGÍAS DOCENTES:

En esta asignatura se ponen en práctica diferentes metodologías docentes con el objetivo de que los alumnos puedan obtener los resultados de aprendizaje definidos anteriormente:

- Método expositivo
- Resolución de ejercicios
- Aprendizaje basado en problemas
- Aprendizaje cooperativo/trabajo en grupo

- Trabajo autónomo

ACTIVIDADES FORMATIVAS:

A partir de las metodologías docentes especificadas anteriormente, en esta asignatura, el alumno llevará a cabo las siguientes actividades formativas:

Actividades formativas		Horas
Actividades supervisadas	Actividades de foro	15
	Realización y corrección de ejercicios	3
	Tutorías (individual / en grupo)	8
Actividades autónomas	Sesiones expositivas virtuales	8
	Preparación de las actividades de foro	15
	Estudio personal y lecturas	25
	Elaboración de trabajos / tareas en grupo	5
	Elaboración de trabajos / tareas de forma individual	15
	Realización de actividades de autoevaluación	3
Actividades de evaluación	Actividades de evaluación	3

El día de inicio del período lectivo de la asignatura, el profesor proporciona información detallada al respecto para que el alumno pueda organizarse.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

CONVOCATORIA ORDINARIA:

En la convocatoria ordinaria de esta asignatura se aplican los siguientes instrumentos de evaluación:

Actividades de evaluación	Ponderación
Examen final	60%
Resolución de un caso práctico	25%
Actividad de debate	15%

Para más información, consúltese [aquí](#).

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:

En la convocatoria extraordinaria de esta asignatura se aplican los siguientes instrumentos de evaluación:

Actividades de evaluación	Ponderación
Calificación obtenida en la actividad de debate de la convocatoria ordinaria	15%
Elaboración de un trabajo individual	15%
Examen final	70%

Para más información, consúltese [aquí](#).

BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS DE REFERENCIA GENERALES

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- [1]. Canganjo Lunguana, A. M., Savilolo Josias, A. F., & Silva Trujillo, A. (2021). Tratamiento y preservación del agua potable en la gestión racional de los recursos hídricos en el contexto universitario de Angola. *Opuntia Brava*, 13(1), 284–293.
- [2]. Carreño-Sayago, U. F. (2022). Diseño de biocolumnas con biomasa seca y triturada de *E. crassipes* para el tratamiento de agua contaminada con Cr (VI). *Tecnología y Ciencias Del Agua*, 13(4), 375–413. <https://doi.org/10.24850/j-tyca-2022-04-08>
- [3]. Lasode, A., Rinn, E., & Northrop, W. F. (2021). Surveying the applicability of energy recovery technologies for waste treatment: Case study for anaerobic wastewater treatment in Minnesota. *Journal of the Air & Waste Management Association (Taylor & Francis Ltd)*, 71(8), 974–988. <https://doi.org/10.1080/10962247.2021.1906353>
- [4]. Mojiri, A. (2023). Treatment of Water and Wastewater: Challenges and Solutions. *Separations (2297-8739)*, 10(7), 385. <https://doi.org/10.3390/separations10070385>
- [5]. Ramírez-Rodríguez, J. C. (2023). Tratamiento de aguas residuales y problemáticas ambientales del sector textil en Colombia: una revisión. *Informador Técnico*, 87(1), 82–106. <https://doi.org/10.23850/22565035.5304>
- [6]. Sanchez-Rosario, R., & Hildenbrand, Z. L. (2022). Produced Water Treatment and Valorization: A Techno-Economical Review. *Energies (19961073)*, 15(13), 4619–N.PAG. <https://doi.org/10.3390/en15134619>
- [7]. Shaji, A. K., Singha, S., & Mathews, A. P. (2021). Sustainable Development through the Management of Household Bio-Degradable Waste. *Ilkogretim Online*, 20(4), 2535–2544. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2021.04.288>
- [8]. Smol, M. (2023). Circular Economy in Wastewater Treatment Plant—Water, Energy and Raw Materials Recovery. *Energies (19961073)*, 16(9), 3911. <https://doi.org/10.3390/en16093911>

- [9]. Trus, I., Gomelya, M., & Kryzhanovska, Y. (2023). The use of coagulants from industrial waste in water treatment processes. *Journal of Chemical Technology & Metallurgy*, 58(1), 178–186.
- [10]. Towa, E., Zeller, V., Merciai, S., & Achten, W. M. J. (2021). Regional waste footprint and waste treatments analysis. *Waste Management*, 124, 172–184. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2021.02.011>

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

Las siguientes referencias no se consideran de consulta obligatoria, pero su lectura es muy recomendable. Están ordenadas alfabéticamente:

- [1]. Albaladejo-Ruiz, A., & Albaladejo-Falcó, A. (2016). Parametrización del consumo energético de las depuradoras de aguas residuales (levante español). *DYNA - Ingeniería e Industria*, 91(1), 82-87.
- [2]. Barreto Torrella, S. I. (2020). COVID-19 y aguas residuales. *Revista Cubana de Medicina Tropical*, 72(3), 1–15.
- [3]. Fernández Girón, P., Fernández Rascón, B., & Fernández García, R. (2018). Riesgos laborales presentes en las estaciones depuradoras de aguas residuales. *Gestión Práctica De Riesgos Laborales*, (157), 08-21.
- [4]. Menéndez Gutiérrez, C., & Dueñas Moreno, J. (2018). Los procesos biológicos de tratamiento de aguas residuales desde una visión no convencional. *Ingeniería Hidráulica y Ambiental*, 39(3), 97–107. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=133310166&lang=es&site=ehost-live>
- [5]. Pacco, A., Vela, R., Miglio, R., Quipuzco, L., Juscamaita, J., Álvarez, C., & Fernández - Polanco, F. (2018). Propuesta de parámetros de diseño de un reactor UASB para el tratamiento de aguas residuales porcinas. *Scientia Agropecuaria*, 9(3), 381–391. <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2018.03.09>
- [6]. Ruiz, C. I., Moscoso, R. E., Cruz, R. I., & Pilco, A. M. (2020). Propuesta de solución a sistemas de tratamiento de aguas en la región sierra ecuatoriana, caso de estudio. *Revista Espacios*, 41(38), 193–209.
- [7]. Sánchez-Balseca, J. J., Muñoz-Rodríguez, I. M., & Aldás-Sandoval, M. B. (2019). Tratamiento biológico de desnitrificación de aguas residuales usando un reactor de biopelícula con cáscara de arroz como fuente de energía. *Tecnología y Ciencias Del Agua*, 10(2), 78–97. <https://doi.org/10.24850/j-tyca-2019-02-03>
- [8]. Sánchez Proaño, R. G., & García Gualoto, K. J. (2018). Tratamiento De Aguas Residuales De Cargas Industriales Con Oxidación Avanzada en Sistemas



Convencionales. La Granja, de Ciencias de La Vida, 27(1), 103–111.
<https://doi.org/10.17163/lgr.n27.2018.08>

[9]. Sánchez Torres, L. D., & Quiroga Rubiano, É. (2020). Sostenibilidad De Las Tecnologías De Tratamiento De Agua Para La Zona Rural. *Revista de Ingeniería*, 49, 52–61. <https://doi.org/10.16924/revinge.49.7>

OTRAS FUENTES DE CONSULTA:

- Base de datos EBSCO – Acceso a través del campus virtual.