



# ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

## GUIA DOCENTE



CURSO 2020/2021

### Máster en Ingeniería Química (Plan 2018)

#### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

Procesos y Productos Químicos para la Valoración de Residuos y Subproductos Industriales. Compostaje

**Denominación en inglés:**

Processes and Chemical Products for Waste and Industrial Subproducts Valorization

**Código:**

1180115

**Carácter:**

Optativo

**Horas:**

|                   | Totales | Presenciales | No presenciales |
|-------------------|---------|--------------|-----------------|
| Trabajo estimado: | 112.5   | 45           | 67.5            |

**Créditos:**

| Grupos reducidos |               |             |                    |                     |
|------------------|---------------|-------------|--------------------|---------------------|
| Grupos grandes   | Aula estándar | Laboratorio | Prácticas de campo | Aula de informática |
| 2                | 0.5           | 1.5         | 0.5                | 0                   |

**Departamentos:****Áreas de Conocimiento:**

Ingeniería Química, Química Física y Ciencias de los Materiales

Ingeniería Química

**Curso:****Cuatrimestre:**

1º - Primero

Segundo cuatrimestre

#### DATOS DE LOS PROFESORES

**Nombre:****E-Mail:****Teléfono:****Despacho:**

\*Díaz Blanco, Manuel Jesús

dblanco@uhu.es

959219990

PLANTA BAJA PB44/  
EDIFICIO ETSI / CAMPUS  
EL CARMEN

\*Profesor coordinador de la asignatura

[Consultar los horarios de la asignatura](#)

## 1. Descripción de contenidos

### 1.1. Breve descripción (en castellano):

- Composición y caudales medios de los principales residuos y subproductos industriales generados así como requerimientos técnicos para la utilización de los principales métodos de valorización de residuos industriales.
- Características, métodos de tratamiento y valorización
- Principales parámetros de control de los diferentes procesos de tratamiento de residuos.
- Evaluación de la efectividad de tratamiento de los residuos y la calidad del material.
- Ventajas e inconvenientes de los diferentes métodos de tratamiento de los residuos. Consecuencias ambientales generadas por la gestión.
- Casos prácticos de la gestión de residuos orgánicos (compostaje, digestión anaeróbica) e inorgánicos (estabilización química, inertización).
- Diseño y optimización del proceso de compostaje en función de los materiales de partida y tipo de proceso

### 1.2. Breve descripción (en inglés):

Composition and technical requirements for valorization and reuse of the main methods of industrial waste valorization. Main control parameters for the different waste treatment processes. Advantages and disadvantages of the different methods of waste treatment. Environmental consequences generated by residues management. Practical cases of organic waste management (composting, anaerobic digestion) and inorganic waste (chemical stabilization, inertization). Composting process, design and optimization, depending on the starting materials and type of process

## 2. Situación de la asignatura

### 2.1. Contexto dentro de la titulación:

**Asignatura Cuatrimestral - 2º Cuatrimestre**

### 2.2. Recomendaciones:

NINGUNA

## 3. Objetivos (Expresados como resultados del aprendizaje):

- Planificar y desarrollar investigación aplicada.
- Capacidad de sintetizar antecedentes bibliográficos y análisis de resultados.
- Desarrollar destrezas técnicas para estimar, evaluar e interpretar propiedades físico-químicas y modelos de interés en Recursos Naturales y Sostenibles.
- Capacidad para el análisis e interpretación de resultados experimentales relacionándolos con teorías apropiadas.
- Concebir, diseñar y calcular equipos o opciones técnicas relacionadas tras el diseño del producto.
- Conocer los posibles procesos aplicables a la valorización de residuos y subproductos procedentes de la industria química y de proceso así como los productos obtenidos y su función.
- Analizar y resolver problemas tecnológicos en el ámbito de los residuos industriales.
- Establecer los principios para una planificación en la gestión de residuos y subproductos así como diseño de planes estratégicos de valorización

## 4. Competencias a adquirir por los estudiantes

### 4.1. Competencias específicas:

- **CEGOP4:** 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
- **CEGOP5:** Dirigir y realizar la verificación, el control de las instalaciones, procesos y productos, así como certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes
- **CEPP2:** Diseñar productos, procesos, sistemas y servicios de la industria química, así como la organización de otros ya desarrollados, tomando como base tecnológica las diversas áreas de la ingeniería química, comprensivas de procesos y fenómenos de transporte, operaciones de separación e ingeniería de las reacciones químicas, nucleares, electroquímicas y bioquímicas
- **CEPP3:** Conceptualizar modelos de ingeniería, aplicar métodos innovadores en la resolución de problemas y aplicaciones informáticas adecuadas, para el diseño, simulación, optimización y control de procesos y sistemas
- **CEPP4:** Tener habilidad para solucionar problemas que son poco familiares, incompletamente definidos o que tengan especificaciones en competencia, considerando los posibles métodos de solución incluidos los más innovadores, seleccionando el más apropiado y poder corregir la puesta en práctica, evaluando las diferentes soluciones de diseño
- **CEPP5:** Dirigir y supervisar todo tipo de instalaciones, procesos, sistemas y servicios de las diferentes áreas industriales relacionadas con la ingeniería química
- **CEPP6:** Diseñar, construir e implementar métodos, procesos e instalaciones para la gestión integral de suministros y residuos, sólidos, líquidos y gaseosos, en las industriales, con capacidad de evaluación de sus impactos y sus riesgos

#### 4.2. Competencias básicas, generales o transversales:

- **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
- **CG02:** Concebir, proyectar, calcular y diseñar procesos, equipos, instalaciones industriales y servicios, en el ámbito de la ingeniería química y sectores industriales relacionados, en términos de calidad, seguridad, economía, uso racional y eficiente de los recursos naturales y conservación del medio ambiente
- **CG03:** Dirigir y gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos en el ámbito de la ingeniería química y los sectores industriales relacionados
- **CG04:** Realizar la investigación apropiada, emprender el diseño y dirigir el desarrollo de soluciones de ingeniería, en entornos nuevos o poco conocidos, relacionando creatividad, originalidad, innovaciones y transferencia de tecnología
- **CT2:** Capacidad para leer documentos, escribir textos y comunicarse de manera oral en lengua inglesa
- **CT4:** Capacidad para el aprendizaje autónomo y toma de decisiones

## 5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

### 5.1. Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa.
- Sesiones de Resolución de Problemas.
- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de Informática.
- Sesiones de Campo de aproximación a la realidad Industrial.
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas, actividades de evaluación y autoevaluación.

### 5.2. Metodologías docentes:

- Clase Magistral Participativa.
- Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o Aulas de Informática en grupos reducidos.
- Desarrollo de Prácticas de Campo en grupos reducidos.
- Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos.
- Tutorías Individuales o Colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes.
- Planteamiento, Realización, Tutorización y Presentación de Trabajos.
- Conferencias y Seminarios.
- Evaluaciones y Exámenes.

### 5.3. Desarrollo y justificación:

Con las distintas metodologías docentes se intentará promover el aprendizaje cooperativo y la interacción profesor-estudiante ayudando a adquirir, tanto las competencias específicas como las competencias básicas y generales.

- Clase Magistral Participativa. Exposición de los contenidos teóricos de la asignatura. Durante su desarrollo, el profesorado puede interactuar constantemente con los estudiantes haciendo preguntas, poniendo ejemplos y proponiendo soluciones, solicitando opiniones, etc., favoreciendo la participación activa y el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje. Competencias a desarrollar: CEPP2, CEPP3, GEGOP5.
- Desarrollo de Prácticas en Aulas de Informática en grupos reducidos. Sesiones guiadas para la consecución de los objetivos planteados en la documentación de las prácticas. Las tareas planteadas ayudarán a desarrollar, a nivel práctico, los conocimientos adquiridos en la teoría. Resolución de ejercicios y supuestos prácticos en laboratorios especializados y/o en aulas de informática mediante la utilización de software específico. Competencias a desarrollar: CEPP4, CEPP6, CT2, CT4, GEGOP5.
- Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos. Exposición y realización de ejercicios, problemas tipo, casos prácticos y ejercicios de simulación con software específico vinculados con los contenidos teóricos. Planteamiento de problemas diversos y, en algunos casos, entrega por parte de los estudiantes de los problemas planteados. Competencias a desarrollar: CG02, CG04, CEPP2, CEPP3, GEGOP4.
- Tutorías Individuales o Colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes. Competencias a desarrollar: CEPP5, GEGOP4.

Las metodologías docentes para desarrollar este tipo de actividad deben incluir un alto grado de interacción entre el profesorado y el alumnado. Incluyen:

- Seguimiento individual del estudiante mediante actividades propuestas por el profesorado. Se puede fomentar el aprendizaje cooperativo promoviendo que sean también los propios estudiantes los que resuelvan las dudas planteadas. Competencias a desarrollar: CEPP5, CB9, CB10, CG03.
- Planteamiento, Realización, Tutorización y Presentación de Trabajos. Planteamiento de una situación (real o simulada) en la que los estudiantes deben trabajar para proponer una solución argumentada, resolver una serie de preguntas concretas o realizar una reflexión global. Estos trabajos pueden realizarse de forma individual o en grupo y podrán ser defendidos mediante presentación oral y/o escrita. Competencias a desarrollar: CT4, CEPP3, CEPP6, GEGOP5.
- Conferencias y Seminarios. Para afianzar los conocimientos adquiridos en este tipo de actividad, los estudiantes podrán realizar resúmenes y responder a breves cuestionarios relacionados con la temática propuesta en los seminarios/conferencias. Competencias a desarrollar: CG03, CB10, CEPP2, CEPP4, GEGOP4.
- Evaluaciones y Exámenes. Para realizar la evaluación de los conocimientos se pueden emplear diversas metodologías de evaluación: exámenes de respuestas a desarrollar, exámenes de respuestas cortas, ejercicios de autoevaluación, etc. Competencias a desarrollar: CEPP2, CEPP3, GEGOP5.

## 6. Temario desarrollado:

Tema 1. Composición y caudales medios de los principales residuos y subproductos industriales generados.

Tema 2. Características comunes a los métodos de tratamiento y valorización: Requerimientos técnicos para la utilización de los principales métodos de valorización de residuos industriales. Principales parámetros de control de los diferentes procesos de tratamiento de residuos. Evaluación del grado de tratamiento de los residuos y la calidad del material.

Tema 3. Consecuencias ambientales generadas por la gestión de residuos: Olores. Lixiviados.

Tema 4. Casos prácticos de la gestión de residuos orgánicos (compostaje, digestión anaeróbica). Ventajas e inconvenientes de los diferentes métodos de tratamiento de los residuos. Diseño y optimización de los procesos en función de los materiales de partida.

Tema 5. Casos prácticos de la gestión de residuos inorgánicos (estabilización química, inertización). Valorización energética. Ventajas e inconvenientes de los diferentes métodos de tratamiento de los residuos.

## 7. Bibliografía

### 7.1. Bibliografía básica:

- COMPOSTAJE. Joaquín Moreno Casco (coord.), Raúl Moral Herrero (coord.). Editores: Mundi Prensa Libros S.A. Año de publicación: 2008. País: España. ISBN: 978-84-8476-346-8 84-8476-346-3
- The Practical Handbook of Compost Engineering. Roger Tim Haug. Editores; CRC Press. Año de Publicación: 1993. País: USA. ISBN: 9780873713733 - CAT# L373

### 7.2. Bibliografía complementaria:

- Cegarra, J., Paredes, C., González, J., Alburquerque, J.A. 2000. Compostaje de residuos y subproductos de almazara. Jornadas sobre Tratamientos Biológicos de Residuos Orgánicos. Logroño España
- FAO 2002 "Los fertilizantes y su uso" [ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/006/x4781s/ x4781s00.pdf](ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/006/x4781s/x4781s00.pdf)
- FAO 2003 "On-farm Composting Methods" FAO, Rome.

## 8. Sistemas y criterios de evaluación.

### 8.1. Sistemas de evaluación:

- Examen de teoría/problemas
- Defensa de Prácticas
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos
- Seguimiento Individual del Estudiante
- Examen de prácticas

### 8.2. Criterios de evaluación y calificación:

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN PONDERACIÓN COMPETENCIAS EVALUADAS

Examen de Teoría/Problemas 50.0 CT2, CEGOP4, CEPP3, CEPP6

Defensa de Prácticas 10.0 CB9, CEPP2, CEPP5

Examen de Prácticas 10.0 CB10, CEGOP5

Defensa de Trabajos e Informes Escritos 20.0 CG3, CG2, CEPP4

Seguimiento Individual del Estudiante 10.0 CG4, CT4

De acuerdo al artículo 8 del reglamento de evaluación de la Universidad de Huelva, para aquellos estudiantes que no puedan realizar evaluación continua y esté suficientemente justificado, se ofrece la posibilidad de acogerse a evaluación única final consistente en examen de Teoría/Problemas, examen y defensa de prácticas.

Por otra parte, todo el alumnado podría tener opción a subir la nota final presentándose de forma adicional, a la Evaluación única final, que no coincidirá con el examen final del sistema de evaluación continua.

Para la concesión de la mención "Matrícula de honor" habrá de obtenerse una calificación igual o superior a la mínima del 5% de mejor calificación.

Adicionalmente, la "Evaluación única final" prevista según el reglamento de evaluación para las titulaciones de grado y máster oficial de la Universidad de Huelva, se realizará mediante un examen final (prueba escrita) sobre todos los temas de la asignatura y en el que se evalúan todas las competencias.

Esta prueba escrita será diferente de la incluida en el sistema de Evaluación continua, aunque tendrá la misma estructura en cuanto a modalidad, duración, material didáctico, condiciones y documentación.

El sistema de evaluación de la convocatoria ordinaria III será el mismo que el previsto para el sistema de Evaluación única final.

## 9. Organización docente semanal orientativa:

| Semanas | Grupos Grandes | Grupos Reducidos | Aula Estándar | Grupos Reducidos | Aula de Informática | Grupos Reducidos | Laboratorio                   | Grupos Reducidos | prácticas de campo | Pruebas y/o actividades evaluables | Contenido desarrollado |
|---------|----------------|------------------|---------------|------------------|---------------------|------------------|-------------------------------|------------------|--------------------|------------------------------------|------------------------|
| #1      | 0              | 0                | 0             | 0                | 0                   | 0                |                               |                  |                    |                                    |                        |
| #2      | 0              | 0                | 0             | 0                | 0                   | 0                |                               |                  |                    |                                    |                        |
| #3      | 0              | 0                | 0             | 0                | 0                   | 0                |                               |                  |                    |                                    |                        |
| #4      | 0              | 0                | 0             | 0                | 0                   | 0                |                               |                  |                    |                                    |                        |
| #5      | 0              | 0                | 0             | 0                | 0                   | 0                |                               |                  |                    |                                    |                        |
| #6      | 0              | 0                | 0             | 0                | 0                   | 0                |                               |                  |                    |                                    |                        |
| #7      | 0              | 0                | 0             | 0                | 0                   | 0                |                               |                  |                    |                                    |                        |
| #8      | 3              | 1                | 0             | 0                | 0                   | 0                |                               |                  |                    |                                    | Tema 1                 |
| #9      | 3              | 1                | 0             | 0                | 0                   | 0                |                               |                  |                    |                                    | Tema 2                 |
| #10     | 3              | 1                | 0             | 5                | 0                   | 0                | Lab Madurez Compost 1         |                  |                    |                                    | Tema 3                 |
| #11     | 3              | 1                | 0             | 5                | 0                   | 0                | Lab Madurez Compost 2         |                  |                    |                                    | Tema 4                 |
| #12     | 3              | 1                | 0             | 0                | 0                   | 5                | Informe Salida Planta Compost |                  |                    |                                    | Tema 4                 |
| #13     | 3              | 0                | 0             | 0                | 0                   | 0                |                               |                  |                    |                                    | Tema 4                 |
| #14     | 2              | 0                | 0             | 0                | 0                   | 0                |                               |                  |                    |                                    | Tema 5                 |
| #15     | 0              | 0                | 0             | 5                | 0                   | 0                | Lab Madurez Compost 3         |                  |                    |                                    |                        |
|         | 20             | 5                | 0             | 15               | 5                   | 5                |                               |                  |                    |                                    |                        |