

23-24

GRADO EN QUÍMICA  
CUARTO CURSO

# GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



## RECICLADO Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS

CÓDIGO 61903035

UNED

23-24

RECICLADO Y TRATAMIENTO DE  
RESIDUOS

CÓDIGO 61903035

# ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN  
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA  
ASIGNATURA  
EQUIPO DOCENTE  
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE  
TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS  
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE  
RESULTADOS DE APRENDIZAJE  
CONTENIDOS  
METODOLOGÍA  
SISTEMA DE EVALUACIÓN  
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA  
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA  
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Nombre de la asignatura	RECICLADO Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS
Código	61903035
Curso académico	2023/2024
Departamento	QUÍMICA ORGÁNICA Y BIO-ORGÁNICA
Título en que se imparte	GRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES
CURSO - PERIODO	- CUARTO CURSO - SEMESTRE 2
Título en que se imparte	GRADO EN QUÍMICA
CURSO - PERIODO	- CUARTO CURSO - SEMESTRE 2
Tipo	OPTATIVAS
Nº ETCS	5
Horas	125.0
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

## PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

Los residuos constituyen un grave problema ambiental en sí mismos, son el origen de otros como la contaminación de las aguas, del suelo y del aire, con los correspondientes riesgos asociados para la salud pública y la vida animal y vegetal. Además pueden ser una fuente significativa de emisiones de gases de efecto invernadero, contribuyendo de este modo al cambio climático, uno de los problemas ambientales más importantes de la historia de la humanidad.

A medida que las sociedades desarrolladas mejoran sus niveles de bienestar y riqueza, aumentan el volumen de materiales de todo tipo que destinan al abandono o a la bolsa de basura; hay una relación directa, inexorable, entre los niveles de renta y el confort de los ciudadanos con la basura que generan. Si se analizan los datos cuantitativos disponibles hay que convenir en que esta correlación existe realmente, y está en el origen del crecimiento galopante del volumen de residuos generados *per cápita*, fenómeno constatable no sólo en España sino también en los restantes países industriales desarrollados.

El reciclado y su concepción socioeconómica está, en gran parte, motivada por la necesidad de ahorrar materia prima, preservar los recursos naturales y reducir, o al menos controlar, la producción de residuos en las sociedades industrializadas. El reciclado tiene mucho que aportar en el denominado desarrollo sostenible, ya que permite el ahorro de grandes cantidades de energía y materias primas obteniéndose una serie de beneficios muy cuantiosos.

La historia del reciclado también va unida a la de la escasez de materias primas como consecuencia del desarrollo demográfico y del mayor consumo *per cápita*. Los beneficios del reciclado constituyen un ahorro de trabajo y de energía en la obtención de nuevos productos y una reducción de los daños provocados al medio ambiente por los desechos de los productos.

Evitar en lo posible los impactos ambientales causados por los residuos dando un correcto tratamiento a los mismos debe ser un elemento prioritario de la política ambiental. Los beneficios de prestar al problema de los residuos la atención merecida son muchos, y no sólo en el orden ambiental sino también desde el punto de vista tecnológico, económico y social.

La asignatura de Reciclado y Tratamiento de Residuos está incluida en el módulo de tecnología ambiental, es una asignatura obligatoria de cinco créditos, se imparte en el segundo semestre del tercer curso del grado en Ciencias Ambientales, así mismo es una asignatura optativa del grado en Química y se imparte desde el Departamento de Química Orgánica y Bio-Orgánica.

## REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA

### EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	MARTA PEREZ TORRALBA (Coordinador de asignatura)
Correo Electrónico	mtaperez@ccia.uned.es
Teléfono	91398-7332
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	QUÍMICA ORGÁNICA Y BIO-ORGÁNICA

Nombre y Apellidos	DIONISIA SANZ DEL CASTILLO
Correo Electrónico	dsanz@ccia.uned.es
Teléfono	91398-7331
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	QUÍMICA ORGÁNICA Y BIO-ORGÁNICA

### HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

El Equipo Docente tutorizará a los estudiantes a través del Curso Virtual utilizando las diferentes herramientas que proporciona el Curso.

Se contactará con el Equipo Docente mediante el Curso Virtual, bien a través del correo del Equipo Docente para consultas privadas o bien a través de los Foros para consultas públicas.

También el estudiante puede contactar con el profesorado por vía telefónica en el horario de guardia de la asignatura en la Sede Central, excepto periodos de vacaciones y semanas de celebración de las Pruebas Presenciales.

#### HORARIO DE ATENCIÓN DEL EQUIPO DOCENTE

Profesor/a	Horario de atención	Teléfono	Correo electrónico
Marta Pérez Torralba	Martes y jueves 15.00-17.00 h	91 3987332	mtaperez@ccia.uned.es
Dionisia Sanz del Castillo	Martes y jueves 15.00-17.00 h	91 3987331	dsanz@ccia.uned.es

## TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

### COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

En esta asignatura se desarrollarán una serie de competencias genéricas y otras específicas, que se detallan a continuación:

#### **Competencias Generales:**

CG01 - Gestión autónoma y autorregulada del trabajo. Competencias de gestión y planificación, de calidad y de innovación

CG02 - Gestión de los procesos de comunicación e información a través de distintos medios y con distinto tipo de interlocutores, con uso eficaz de las herramientas y recursos de la Sociedad del Conocimiento

CG03 - Trabajo en equipo desarrollando distinto tipo de funciones o roles Coordinación del trabajo, capacidad de negociación, mediación y resolución de conflictos

CG04 - Compromiso ético, especialmente relacionado con la deontología profesional. Fomento de actitudes y valores éticos, especialmente vinculados a un desempeño profesional ético.

#### **Competencias específicas:**

CE01 - Adquirir las habilidades necesarias para elaborar e interpretar datos y mapas medioambientales

CE02 - Conocer los métodos de análisis medioambiental para la evaluación, conservación y gestión de recursos naturales

CE03 - Conocer los métodos de análisis medioambiental para la evaluación y gestión de los riesgos asociados a la actividad industrial

CE04 - Saber describir y analizar las relaciones entre los fenómenos naturales, para predecir su evolución y efecto en el medioambiente

CE05 - Adquirir las técnicas necesarias para la toma de datos, su tratamiento e interpretación con rigor y precisión

CE06 - Adquirir la capacidad de construir modelos para el procesamiento de datos para la predicción de problemas medioambientales

CE07 - Adquirir la capacidad de observación y comprensión del medio ambiente de una forma integral

CE09 - Saber aplicar técnicas de clasificación y caracterización de los procesos y sistemas medioambientales

CE13 - Adquirir la capacidad para abordar problemas del medio ambiente desde un punto de vista interdisciplinar

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

El estudio de esta asignatura tiene como objetivo fundamental que el estudiante alcance los conocimientos suficientes sobre el reciclado y tratamiento de los residuos, orientando el estudio de los temas hacia la resolución activa de los diferentes problemas ambientales existentes en la actualidad. Todo ello le permitirá tener una base sólida para profundizar en otros temas relacionados a lo largo de la carrera.

Los resultados de aprendizaje de esta asignatura son:

- Describir la gestión y los diferentes tratamientos de aguas residuales.
- Valorar la contaminación de los suelos y saber aplicar técnicas de tratamiento de suelos contaminados.
- Describir la gestión de una amplia gama de residuos y saber escoger el tratamiento adecuado para cada uno de ellos.

Los objetivos basados en la adquisición de conocimientos, habilidades y destrezas que el estudiante debe adquirir son:

- Aplicar el principio de jerarquía en el tratamiento de residuos.
- Distinguir entre los diferentes procesos de minimización, preparación para la reutilización, reciclado, otro tipo de valorización y eliminación.
- Describir la gestión y tratamiento de aguas residuales urbanas e industriales.
- Explicar la gestión y tratamiento de residuos sólidos urbanos, industriales, agrarios.
- Destacar la importancia del suelo como medio de reciclado de residuos.
- Explicar el tratamiento de la materia orgánica para la fabricación de compost y sus aplicaciones.
- Describir el funcionamiento de los diferentes tipos de vertederos, su sellado y clausura, así como el manejo de lixiviados y biogás producidos en los mismos.
- Resaltar la importancia medioambiental del reciclado de envases, embalajes, papel, vidrio y metales y otros residuos específicos como pilas, aparatos eléctricos y electrónicos o aceites y fluidos de corte.
- Describir los procesos de reciclado mecánico, químico y valorización energética en el tratamiento de residuos de materiales poliméricos.
- Mostrar diferentes tratamientos a distintos tipos de residuos peligrosos.

Al finalizar el estudio de la asignatura el estudiante será capaz de

- Conocer los conceptos básicos relacionados con la problemática de los residuos, producción y caracterización.
- Comprender la problemática que existe en la actualidad con la generación de residuos así como conocer las bases para la clasificación de los mismos.
- Conocer los principales aspectos relacionados con la gestión general de residuos así como la normativa estatal básica que los regula.

- Conocer las formas de tratamiento de los residuos, desde su reutilización, hasta su reciclado, valorización y eliminación final en vertedero controlado.
- Conocer las técnicas más utilizadas en la gestión de los residuos aplicando la reducción, la reutilización y el reciclaje, tal y como exigen todas las normativas al respecto.
- Entender la importancia de la jerarquía establecida en la gestión de residuos sólidos: prevención, preparación para la reutilización, reciclado, otro tipo de valorización, eliminación.
- Conocer y aplicar criterios de diseño de recogida de residuos urbanos.
- Analizar las características de los distintos tipos de residuos sólidos urbanos: residuos domiciliarios, residuos comerciales, residuos de limpieza urbana, residuos de construcción y demolición.
- Conocer y aplicar criterios de diseño, construcción, explotación y sellado de vertederos controlados.
- Escoger el tratamiento adecuado para eliminar o gestionar una amplia variedad de residuos.
- Analizar los componentes que integran los distintos residuos sólidos para plantear alternativas en sus técnicas de procesamiento.
- Identificar, entender y utilizar diferentes tipos de tratamiento de residuos orgánicos de acuerdo al caso específico.
- Elaborar una propuesta factible, mínimo impacto ambiental, económica y sostenible de tratamiento de residuos orgánicos.
- Analizar y estudiar los diferentes tipos de residuos, su clasificación y las diferentes técnicas que deben regir en su gestión y en la prevención de su producción.
- Fomentar la educación ambiental en relación con la gestión de los residuos.
- Concienciar de la necesidad de llevar a cabo la recuperación, el reciclaje y la valorización de residuos.

## CONTENIDOS

TEMA 1. Residuos: Definición, Clasificación y Tratamiento

TEMA 2. Tratamiento de Aguas Residuales Urbanas

TEMA 3. Tratamiento de Aguas Residuales Industriales

TEMA 4. Residuos Sólidos Urbanos

TEMA 5. Tratamiento de la Materia Orgánica. Compostaje

TEMA 6. El Suelo como Medio de Reciclado

TEMA 7. Vertederos

TEMA 8. Tratamiento Residuos Industriales

TEMA 9. Residuos Agrarios.

TEMA 10. Reciclado de Materiales Poliméricos

TEMA 11. Tratamiento de Residuos Específicos I

TEMA 12. Tratamiento de Residuos Específicos II

## METODOLOGÍA

La metodología de estudio de la asignatura de *Reciclado y tratamiento de Residuos* se basa en la modalidad de educación a distancia, para lo cual se dispone de un profesorado en la Sede Central (equipo docente), los tutores intercampus y, en su caso, en el Centro Asociado (profesor tutor), con el apoyo siempre del uso de las TIC.

Esta asignatura es de carácter teórico. Para llevar a cabo su aprendizaje es necesario realizar una serie de *actividades formativas* que se distribuyen en dos grupos:

- Actividades relativas al trabajo autónomo del estudiante, para ello los estudiantes disponen del texto base adaptado al programa de la asignatura.
- Actividades relativas a la interacción del estudiante con el equipo docente de la Sede Central y con el profesor tutor intercampus o del Centro Asociado correspondiente (siempre que se disponga de tal tipo de profesor).

Para el estudio de cada tema es recomendable seguir las siguientes etapas:

1. Lectura y estudio del tema. Se recomienda hacer un esquema-resumen del tema.
2. Visionar las grabaciones audiovisuales, realizadas por los Tutores intercampus, de cada uno de los temas que se encuentran en el curso virtual.



3. Realización de los ejercicios de autocomprobación sin el texto y consultar las soluciones que vienen a continuación para comprobar su aprendizaje.
4. Complementar estudio, en caso necesario, con la consulta de la bibliografía recomendada o textos complementarios del curso virtual (además de otros textos, en Internet, etc.).
5. Asistencia a las tutorías presenciales en su centro asociado, donde le resolverán las dudas que se le hayan planteado en el estudio del tema.
6. Para la resolución de dudas también puede recurrir al curso virtual en el foro del equipo docente-guardia virtual, donde usted planteará su duda y le responderá el equipo docente de la sede central.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

### TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen	Examen mixto
Preguntas test	10
Preguntas desarrollo	5
Duración del examen	120 (minutos)
Material permitido en el examen	

Ninguno

### Criterios de evaluación

Las 10 preguntas de tipo test con cuatro salidas y cada una puntuará 0.5 puntos, los fallos restarán 0.15 puntos y las no contestadas no puntúan.

Cinco preguntas cortas de desarrollo que versaran sobre la totalidad de los contenidos de la asignatura y puntúan 1 punto cada una

% del examen sobre la nota final	100
Nota del examen para aprobar sin PEC	5
Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC	10
Nota mínima en el examen para sumar la PEC	4

Comentarios y observaciones

Para la realización de la Prueba Presencial se aconseja:

Tranquilidad y concentración.

Una primera lectura de todas las preguntas para conocer el contenido total de la Prueba.

Empezar por la primera pregunta e ir contestando aquellas para las que sabe la respuesta con seguridad. En aquellos en los que tenga que hacer un mayor esfuerzo porque no recuerda muy bien los contenidos a los que hace referencia y, por tanto, va a necesitar invertir más tiempo del necesario, dejarlos sin contestar y pasar al siguiente apartado y si fuera necesario, a la siguiente pregunta.

Finalmente, volver a las preguntas que dejó sin contestar e intentar de nuevo resolverlas teniendo siempre presente el tiempo que le queda para entregar el examen y haciendo un buen uso del mismo dedicándose principalmente a aquellas cuestiones a las que cree tener más probabilidades de llegar a una respuesta correcta

**PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)**

¿Hay PEC? Si

Descripción

La Prueba de Evaluación Continua (PEC) tiene carácter voluntario, es decir, el estudiante podrá decidir si quiere realizarla para que sea evaluado de forma continua.

**La evaluación continua consistirá en la realización de un trabajo práctico que podrá realizarse según una de las siguientes modalidades:**

Informe de una visita a una instalación de reciclado, incineración de residuos, compostaje, estación depuradora de aguas...

Realización de un tema monográfico sobre el reciclado de un tipo de residuo concreto.

Debe tenerse en cuenta que el plagio es motivo de descalificación.

Criterios de evaluación

La ponderación de la evaluación continua, de carácter voluntario, en la calificación final será de hasta 1 punto, siempre y cuando sea entregada en la fecha indicada en el cronograma y se obtenga una calificación no inferior a 4 puntos en la Prueba Presencial.

Ponderación de la PEC en la nota final	1
Fecha aproximada de entrega	1 de mayo
Comentarios y observaciones	

**OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES**

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? No

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final	0
Fecha aproximada de entrega	
Comentarios y observaciones	

### ¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

Para aquellos estudiantes que no opten por la evaluación continua, la calificación final de la asignatura vendrá dada únicamente por la nota obtenida en la Prueba Presencial (PP).

**Si el estudiante opta por la evaluación continua realizando la PEC, la calificación final será aditiva, es decir, la nota (máximo 1 punto por la PEC) se sumará a la obtenida en la Prueba Presencial, siempre y cuando ésta última sea igual o superior a un 4.**

**Por otro lado, si el/la estudiante no aprobara en la convocatoria ordinaria de junio, la nota obtenida en la PEC se le guardará para la convocatoria extraordinaria de septiembre y será sumada siempre y cuando se obtenga una calificación igual o superior a 4 puntos en la PP de septiembre.**

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9788436255041

Título:RECICLADO Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS

Autor/es:Esteban Santos, Soledad ; Cornago Ramírez, Pilar ; Cabildo Miranda, M<sup>a</sup> Del Pilar ; Santa María Gutiérrez, M<sup>a</sup> Dolores ; López García, Concepción ; Claramunt Vallespí, Rosa M<sup>a</sup> ; Farrán Morales, M<sup>a</sup> Ángeles ; Escolástico León, Consuelo ; Pérez Torralba, Marta ; Cabildo, P. ; Pérez Esteban, Javier ; García Fernández, M<sup>a</sup> Ángeles ; Sanz Del Castillo, Dionisia ;  
Editorial:U.N.E.D.

El libro está concebido para estudiantes de esta Universidad y ha sido elaborado por profesorado de la UNED con amplia y demostrada experiencia en la metodología de educación a distancia. Todos los temas constan de: un sumario, los objetivos que se pretenden conseguir; el desarrollo del propio tema; y, por último, los ejercicios de autocomprobación junto con sus soluciones, con el fin de que el estudiante pueda autoevaluarse al finalizar el estudio de cada tema.

El texto es *autosuficiente*, aunque es recomendable que se amplíen conocimientos con otros libros de texto más extensos y revistas especializadas para acostumbrarse a utilizar diversas fuentes de aprendizaje.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

El texto base editado por la UNED que se indica en la bibliografía básica es autosuficiente, pero si se desea consultar bibliografía complementaria, el Equipo Docente recomienda los siguientes libros de Química Orgánica:

- Reciclaje de residuos industriales: residuos sólidos urbanos y fangos de depuradora. Xavier Elías castells. Ed. Díaz de Santos, 2009. ISBN **9788479788353**

- Tratamiento y valoración energética de residuos. Xavier Elías castells. Ed. Díaz de Santos, 2005. ISBN **9788479786946**
  - Tratamiento y gestión de residuos sólidos. Francisco José Colomer Mendoza, Antonio Gallardo Izquierdo. *Editorial UPV*, 2007. ISBN **9788483630716**
  - Tratamiento de los residuos de la industria del procesado de alimentos. Lawrence Wang. *Acribia editorial*, 2008. ISBN **9788420011035**
  - Los caminos del reciclaje. Virginie Manuel. Nuevos emprendimientos editoriales, 2011. ISBN **9788493683252**
  - Gestión sostenible de los residuos peligrosos. J. J. Rodríguez Jiménez y Á. Irabien Gulías (coordinadores). *Editorial Síntesis*, 2013. ISBN **9788499588896**
  - *Gestión de Residuos Industriales*. S. Pecoraio. S.L. *Ediciones Ceysa. Cano Pina*, 2016. ISBN **9788416338313**
  - *Gestión de Residuos Urbanos*. S. Pecoraio. S.L. *Ediciones Ceysa. Cano Pina*, 2016. ISBN **9788416338306**
  - *Tratamiento de Aguas Residuales*. R. S. Ramalho. *Editorial Reverté*, 1990. ISBN **9788429179750**
  - *Compostaje*. J. Moreno Casco, R. Moral Herrero. S.A. *Mundi-Prensa Libros*, 2011. ISBN **9788484763468**
- Además en el Curso Virtual encontrará numerosos documentos con los que podrá ampliar el estudio de los temas, como el texto del Plan Nacional Integrado de Residuos (PNIR), la mayor parte de la legislación citada en el texto base (actualizada).

## RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

### Curso Virtual

Esta asignatura dispone de Curso Virtual, en la plataforma Open LMS, donde el estudiante encontrará la guía de estudio, grabaciones de cada uno de los temas y recursos complementarios para el estudio de esta asignatura.

Por otro lado, es una herramienta fundamental para la comunicación entre el profesorado (Equipo Docente y Profesor Tutor Intercampus) y los estudiantes a través de los distintos foros. Cada estudiante tendrá asignado un Profesor Tutor Intercampus responsable de la corrección de la Prueba de Evaluación Continua.

Al comienzo del Curso, el equipo docente informará a los estudiantes a través del Curso Virtual de las instrucciones generales para el seguimiento de la asignatura y a lo largo del Curso informará de los cambios y/o novedades que puedan ir surgiendo. Por todo ello es necesario, que todos los estudiantes matriculados empleen esta herramienta.

**Biblioteca**

Las/los estudiantes podrán disponer de los fondos bibliográficos de las bibliotecas de la UNED, tanto de la Sede Central como de los Centros Asociados. A través de la web de la Biblioteca de la UNED, podrá hacer uso de los recursos online.

---

**IGUALDAD DE GÉNERO**

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.