

21-22

MÁSTER UNIVERSITARIO EN CIENCIA Y  
TECNOLOGÍA QUÍMICA

# GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



## INGENIERÍA QUÍMICA AMBIENTAL

CÓDIGO 21151145

Ambito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el  
Código Seguro de Verificación (CSV) en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



5C47860CC73C5367072AC93394EDFEEC6

uned

21-22

INGENIERÍA QUÍMICA AMBIENTAL  
CÓDIGO 21151145

# ÍNDICE

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

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



5C47860CC73C5367072AC93394EDEFEC6

Nombre de la asignatura	INGENIERÍA QUÍMICA AMBIENTAL
Código	21151145
Curso académico	2021/2022
Título en que se imparte	MÁSTER UNIVERSITARIO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA QUÍMICA
Tipo	CONTENIDOS
Nº ETCS	6
Horas	150.0
Periodo	SEMESTRE 1
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

## PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

Esta asignatura está diseñada como una introducción al conocimiento de la problemática ambiental debida a un exceso de residuos en el medio y consecuentemente a las acciones viables para evitar y, en el peor de los casos, remediar los problemas originados.

La asignatura Ingeniería Química Ambiental pertenece a la especialidad de "Química Inorgánica e Ingeniería Química" del Master en Ciencia y Tecnología Química. El enfoque de este Master es mixto, ya que, aunque está orientado fundamentalmente a la iniciación en tareas de investigación (orientación investigadora), que se desarrollarán posteriormente con la realización de la Tesis doctoral, posibilita también la especialización académica sin requerir necesariamente la realización de un trabajo de investigación por parte del estudiante (orientación académica).

Esta asignatura, al igual que todas las ofertadas en el Master, es optativa y puede ser elegida sin restricciones, sin embargo, es recomendable elegir asignaturas del mismo módulo para conseguir una formación más específica en un área de conocimiento.

La especialidad de "Química Inorgánica e Ingeniería Química" se dirige, fundamentalmente, al estudio de materiales sólidos de elevada área interfacial, a su síntesis, caracterización y aplicaciones, ya que estos materiales son básicos en la producción de catalizadores y de adsorbentes, que se utilizan en campos diversos muy diversos de la Química, entre ellos la preservación del ambiente, como adsorbentes de contaminantes o como catalizadores en procesos de transformación de los mismos.

En éste contexto la asignatura Ingeniería Química Ambiental constituye una introducción al conocimiento de la problemática ambiental debida a un exceso de residuos en el medio y fundamentalmente a las acciones viables para evitar, y en el peor de los casos, remediar los problemas consecuentes.

Los contenidos de la asignatura se han ideado como referentes de las acciones a realizar para evitar, minimizar, aislar o transformar residuos industriales o urbanos. Contemplando las operaciones a realizar en corrientes residuales que se volcarán al aire y en corrientes acuosas procedentes de la industria o de medios urbanos. A los aspectos físicos y químicos se han unido los aspectos biológicos de los tratamientos, ya que las tres acciones se realizan conjuntamente en variadas ocasiones, como pueden ser las estaciones depuradoras, o la remediación de suelos.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/validar>



5C47860CC73C5367072AC93394EDEFEE06

## REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

Los requisitos para cursar Ingeniería Ambiental son los generales exigidos para la realización del Máster en Ciencia y Tecnología Química.

Además, se recomienda tener conocimientos previos relacionados con asignaturas de la materia de Ingeniería Química del Grado en Ingeniería Química.

## EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	ANGEL MAROTO VALIENTE (Coordinador de asignatura)
Correo Electrónico	amaroto@ccia.uned.es
Teléfono	91398-8370
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	QUÍMICA INORGÁNICA Y QUÍMICA TÉCNICA

Nombre y Apellidos	JESUS ALVAREZ RODRIGUEZ
Correo Electrónico	jalvarez@ccia.uned.es
Teléfono	91398-7241
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	QUÍMICA INORGÁNICA Y QUÍMICA TÉCNICA

Nombre y Apellidos	M <sup>a</sup> VIRTUDES MORALES VARGAS
Correo Electrónico	mvmorales@ccia.uned.es
Teléfono	91398-7349
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	QUÍMICA INORGÁNICA Y QUÍMICA TÉCNICA

## HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

El canal principal de comunicación es el Curso Virtual a través de los Foros correspondientes y el correo electrónico institucional.

Además, los estudiantes pueden dirigirse al Equipo Docente y acceder a tutorías por teléfono o presenciales en las instalaciones de la Facultad de Ciencias de la UNED.

Datos de contacto del Equipo Docente:

Nombre y Apellidos	ANGEL MAROTO VALIENTE
Correo Electrónico	amaroto@ccia.uned.es
Teléfono	91398-8370

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



5C47860C73C5367072AC93394EDFEEC6

Horario de Atención 15:00 - 19:00h

Nombre y Apellidos JESUS ALVAREZ RODRIGUEZ

Correo Electrónico jalvarez@ccia.uned.es

Teléfono 91398-7241

Horario de Atención 15:00 - 19:00h

Nombre y Apellidos. M.<sup>a</sup> VIRTUDES MORALES VARGAS

Correo Electrónico mvmorales@ccia.uned.es

Teléfono 91398-7349

Horario de Atención 15:00 - 19:00h

## COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

### 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

CG03 - Adquirir capacidad de estudio y autoaprendizaje

CG04 - Desarrollar capacidad creativa y de investigación

CG05 - Adquirir capacidad de organización y de decisión

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/5C47860CC73C5367072AC93394EDFEEC6>



5C47860CC73C5367072AC93394EDFEEC6

CG06 - Comprender y manejar sistemáticamente los aspectos más importantes relacionados con un determinado campo de la química

CG07 - Dominar las habilidades y métodos de investigación relacionados con el campo de estudio

CG08 - Adquirir la capacidad de detectar carencias en el estado actual de la ciencia y tecnología

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE01 - Desarrollar la habilidad y destreza necesarias en la experimentación química para aplicar sus conocimientos químicos, teóricos y prácticos en el análisis químico

CE02 - Adquirir la capacidad de la utilización de variables que permiten obtener información químico-analítica.

CE03 - Analizar, interpretar y discutir los resultados obtenidos en la experimentación en el ámbito de la química.

CE05 - Ser capaz de transmitir a públicos especializados y no especializados los conocimientos adquiridos en el ámbito de la química

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

El objetivo principal es introducir al alumno en la problemática medioambiental, de tal modo que pueda estimar las consecuencias de una acción industrial o urbana que incida en el medio y al diseñar su futuro trabajo lo acomode a las normas específicas.

Los objetivos se concretan en los siguientes puntos

- Conocer los métodos más frecuentes, desde el punto de vista químico, en la Ingeniería Ambiental de eliminación de compuestos indeseables..
- Elegir el proceso más adecuado para la eliminación de materiales, bien sean residuos o, subproductos de proceso con especial énfasis en el uso de sólidos catalíticos
- Valorar en todo proyecto o proceso las necesidades energéticas, y de materiales. Estimar la formación de subproductos, tanto inocuos, como problemáticos en los tratamientos.
- Elegir el proceso más adecuado para la eliminación de materiales, bien sean residuos o, subproductos de procesos.
- Realizar de modo sencillo el diseño de sistema para eliminar un contaminante de una fase fluida por absorción en un líquido y por adsorción
- Reconocer el impacto en el contexto industrial, tecnológico, económico y social de las operaciones necesarias en las actividades, industriales, urbanas y agrícolas para preservar el ambiente.
- Desarrollar su perspectiva de logros actuales y líneas abiertas de actuación en el cuidado del medio.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/validar/>



5C47860CC73C5367072AC93394EDEFEEC6

## CONTENIDOS

### Tema 1. Conceptos generales

- Contextualización de la Ingeniería Química Ambiental.
- Principios de la Química verde.
- El factor E.
- Gestión de residuos de origen industrial.
- Gestión de residuos de origen urbano.
- Economía Circular.

### Tema 2. Tratamientos para eliminación de contaminantes en corrientes de gases

- Absorción física. Diseño de una torre de absorción
- Absorción con reacción química. Diseño de un reactor de burbujeo.

### Tema 3. Separación de compuestos en fase fluida

- Adsorción. Características, usos, aplicaciones comunes. Diseño en continuo.
- Extracción. Características, usos, aplicaciones comunes

### Tema 4. Tratamientos químicos en fase fluida

- Procesos catalíticos de eliminación de contaminantes:  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_x$
- Procesos fotocatalíticos.

### Tema 5. Tratamientos de aguas residuales

- Decantación-Filtración. Membranas. Osmosis
- Coagulación-floculación. Intercambio iónico. Desinfección. Oxidación avanzada.
- Tratamientos integrados

### Tema 6. Tratamientos biológicos

- Procesos biológicos aerobios.
- Procesos biológicos anaerobios.
- Fermentadores avanzados para el tratamiento de corrientes de aguas residuales.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



5C47860CC73C5367072AC9334EDEFEE06

## METODOLOGÍA

El estudio de esta asignatura se apoyará en el modelo metodológico de educación a distancia de la UNED, centrado en el trabajo autónomo del estudiante y marcado por una serie de actividades de aprendizaje que se pueden clasificar en: estudio de contenidos teóricos; realización de ejercicios de diseño; **actividades de evaluación continua** y **prueba de evaluación presencial**. El curso está basado en una interrelación profesor-estudiante, basada en el material de estudio y en la comunicación a través del Curso Virtual y el correo electrónico.

La participación del estudiante en el **Curso Virtual** del mismo nombre que la asignatura y que se encuentra alojado, bajo la plataforma aLF, en la página de la UNED (<http://www.uned.es>) será fundamental para el desarrollo de estas actividades. En él se encuentran orientaciones, material e indicaciones complementarias para el estudio, como ejemplos de cálculo, ejercicios resueltos, y un conjunto de foros que serán el medio fundamental de comunicación con el Equipo Docente y los profesores Tutores, en el que se atenderán las consultas que planteen los estudiantes. Además, este es el medio por el que se publicarán las actividades de evaluación continua y mediante el que habrá de contestarlas.

En el Curso Virtual se podrán consular los objetivos concretos para cada Tema, el desarrollo teórico o una indicación bibliográfica del mismo. La introducción a métodos de trabajo particularizado y alguna referencia a publicaciones interesantes por su carácter científico-docente así como orientaciones en general, informaciones disponibles en la red.

Ya que el curso tiene una orientación netamente práctica, en cada tema se propondrá un ejercicio extenso de diferente orientación de modo que se cubra campos tales como la búsqueda de datos en la bibliografía o en la red, el diseño simple de aparatos, y la propuesta de actuación en supuestos prácticos relacionados con el temario de la asignatura. En el curso virtual se informará sobre las condiciones para su realización y se mantendrá un contacto para aconsejar sobre cada etapa y sobre las dudas que surgan.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

### TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen	Examen de desarrollo
Preguntas desarrollo	2
Duración del examen	120 (minutos)
Material permitido en el examen	

Todo tipo de material escrito y calculadora programable

Criterios de evaluación

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/validar>



5C47860CC73C5367072AC9334EDFEE06

La realización de la **Prueba Presencial** es obligatoria y tiene como objetivo evaluar las competencias adquiridas con el estudio y las actividades realizadas basadas en los contenidos de los temas 1, 2, 3 y 4.

**La prueba presencial constará de una pregunta de sobre contenidos teóricos (tema) y de la resolución de un caso práctico (ejercicio). Cada apartado se valorará como máximo con 5 sobre 10.**

% del examen sobre la nota final	40
Nota del examen para aprobar sin PEC	
Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC	4
Nota mínima en el examen para sumar la PEC	0
Comentarios y observaciones	

En esta página web se puede consultar el calendario de exámenes para cada curso académico:

**[http://portal.uned.es/portal/page?\\_pageid=93,14024325&\\_dad=portal&\\_schema=P](http://portal.uned.es/portal/page?_pageid=93,14024325&_dad=portal&_schema=P)**  
**ORTAL**

#### **CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA PRESENCIAL Y/O LOS TRABAJOS**

Requiere Presencialidad Si

Descripción

Es necesario asistir a un centro asociado a realizar la prueba presencial.

**El resto de tareas (evaluación continua) se realizan y entregan a través del curso virtual.**

Criterios de evaluación

Ponderación de la prueba presencial y/o los trabajos en la nota final 40% Prueba Presencial y 60% Actividades de Evaluación Continua (Trabajos)

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

Es obligatoria la realización de la Prueba Presencial y de todas las Actividades de Evaluación Continua para aprobar la asignatura.

**No se requiere nota mínima en ninguna tarea para superar la asignatura.**

#### **PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)**

¿Hay PEC? Si, PEC no presencial

Descripción

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



5C47860CC73C5367072AC9334EDFEEC6

El estudio de esta asignatura se apoyará en el modelo metodológico de educación a distancia de la UNED, centrado en el trabajo autónomo del estudiante y marcado por una serie de actividades de evaluación continua, para cada tema de los contenidos de la asignatura.

**Las Actividades de Evaluación Continua que se propondrán serán las siguientes:**

Trabajo Tema 1

Trabajo Tema 2

Trabajo Tema 3

Trabajo Tema 4

Trabajo Temas 5 y 6

#### Criterios de evaluación

La evaluación del Trabajo Tema 1 estará basada en el desarrollo de un breve informe relacionado con los contenidos de este tema.

**La evaluación del Trabajo Tema 2 estará basada en la correcta resolución de un ejercicio práctico sobre el diseño de un proceso para el tratamiento de una corriente en fase fluida para la eliminación de contaminantes por absorción.**

**La evaluación del Trabajo Tema 3 estará basada en la correcta resolución de un ejercicio práctico sobre el diseño de un proceso para el tratamiento de una corriente en fase fluida para la eliminación de contaminantes por adsorción.**

**La evaluación del Trabajo Tema 4 estará basada en la realización de una revisión bibliográfica sobre uno de los procesos incluidos en los contenidos tema.**

**La evaluación del Trabajo Temas 5 y 6 estará basada en la realización de un estudio sobre procesos físicos, químicos y biológicos de tratamiento de aguas residuales.**

Ponderación de la PEC en la nota final	60%
Fecha aproximada de entrega	En la página principal del curso virtual se publicará el plan de trabajo con las fechas de inicio y entrega de los trabajos propuestos.

#### Comentarios y observaciones

La realización de todas las Actividades de Evaluación Continua es obligatoria para aprobar la asignatura.

#### OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

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

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



5C47860CC73C5367072AC93394EDEFEE06

**¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?**

La calificación final se corresponderá con la resultante de promediar la nota de los trabajos con un 60% y la nota del examen con un 40%.

**La realización de la prueba presencial y las actividades de evaluación continua será obligatoria para superar la asignatura.**

**No es necesaria ninguna nota mínima en ninguna de las actividades y prueba presencial para aprobar la asignatura.**

**En el caso de no realizar alguna de las tareas propuestas se recibirá la calificación de "no presentado" en la evaluación de la convocatoria correspondiente.**

**Las calificaciones obtenidas en la convocatoria de junio en las Prueba Presencial y las Actividades de Evaluación Continua se guardarán para la convocatoria de septiembre.**

**La contribución a la calificación final de cada una de las actividades, incluida la prueba presencial se puede consultar en la siguiente tabla:**

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

El equipo docente ofertará una addenda para cada tema, en la que se incluyen ejercicios prácticos. y las condiciones para realizar el ejercicio de evaluación .

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

Unidades Didácticas de Química Técnica. V. Muñoz. UNED. Volumen 2 (2000) temas 22 y 24, Volumen 5 (2003), tema 8-5, Volumen 6 (1992) temas 9-5 y 9-6. Volumen 4, temas 1 y tema 3.-

Unidades Didácticas Bases de la Ingeniería Ambiental V. Muñoz y J.Alvarez. UNED 2011. temas 8 , 9-y 10

Chemical Reactor Design and Operation. K.R.Westerterp. W.P.M. van Swaaij y A.A.C.M. Beenackers. J. Wiley and Sons.(1984). Capitulo 7

Manual de Referencia de la Ingeniería Ambiental R.A. Corbitt Tema 6.Mc Graw Hill 2003. Tema 6.

Ingeniería de aguas Residuales, Tratamiento, vertido y reutilización. Metcalf &Eddy mc Graw Hill. Tercera Edición. 2000

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



5C47860C73C5367072AC9334EFEEC6

Biotecnología del medio Ambiente. Principios y Aplicaciones. B.V.E. Rittmann. P. L. McCarty .Mc Graw Hill, 2001.Temas 3 , 5,y 13.

## RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Curso virtual. Es imprescindible como contacto profesor alumno . Se utilizará para

- Recibir el material didactico elaborado por los profesores .
- Envío de consultas y recepción de las respuestas
- Presentación de los trabajos prácticos de cada tema
- Evaluación y corrección de cada trabajo.

Videoconferencia. Se considera de gran utilidad la realización de unas sesiones de webconferencia , si bien están supeditadas a la accesibilidad a los medios técnicos

---

## 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.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



5C47860C73C5367072AC9334EDFEE06