

## **i** ASIGNATURA BASES DE LA INGENIERÍA AMBIENTAL

Código	42306019
Titulación	GRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES
Módulo	MÓDULO V: TECNOLOGÍA AMBIENTAL
Materia	MATERIA V.1 TECNOLOGÍA AMBIENTAL
Curso	3
Duración	PRIMER SEMESTRE
Tipo	OBLIGATORIA
Idioma	CASTELLANO
ECTS	6
Teoría	4,5
Práctica	1,69
Departamento	C149 - TECNOLOGIAS DEL MEDIO AMBIENTE

## **✓** REQUISITOS Y RECOMENDACIONES

### Requisitos

Haber estado matriculado o estar matriculado de las asignaturas de los dos primeros semestres y se recomienda, haber cursado o estar cursando las asignaturas Geología y Medio Físico del módulo de bases científicas generales y Bases Químicas del Medioambiente y Matemáticas II del módulo refuerzo de contenidos

Código Seguro de verificación:rr9AGLkTTaMq1R3q+s2STA==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>  
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	25/01/2019
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	1/12



rr9AGLkTTaMq1R3q+s2STA==

## Recomendaciones

Para cursar esta asignatura se recomienda una buena base de matemáticas química y física habida cuenta de que durante el transcurso de la asignatura el alumno deberá resolver ecuaciones diferenciales e integrales así como emplear con fluidez conocimientos adquiridos en la asignatura de Física tales como medidas y unidades, trabajo y energía, dinámica de fluidos, gases ideales, corriente eléctrica, etc...En cuanto a los conocimientos previos de química, resulta especialmente recomendable un conocimiento básico de los aspectos termodinámicos en el control de las reacciones químicas, de los principios de cinética de las reacciones químicas y de la Interacción química entre los compartimentos ambientales: interacciones agua-atmósfera y agua-fase sólida

## RESULTADO DEL APRENDIZAJE

Id.	Resultados
1.	Adquirir las competencias de la asignatura

## COMPETENCIAS

Id.	Competencia	Tipo
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	GENERAL
CB3	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	GENERAL

Código Seguro de verificación:rr9AGLkTTaMq1R3q+s2STA==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>  
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	25/01/2019
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	2/12



rr9AGLkTTaMq1R3q+s2STA==

Id.	Competencia	Tipo
CB5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores	GENERAL
CE10	Identificar y valorar costes ambientales y su aplicación para el desarrollo de tecnologías limpias.	ESPECÍFICA
CE2	Conocer y analizar el medio ambiente como sistema, identificando los factores, comportamientos e interacciones que lo configuran.	ESPECÍFICA
CE3	Conocer las técnicas de trabajo de campo y laboratorio.	ESPECÍFICA
CE5	Conocer las interacciones entre el medio natural y la sociedad.	ESPECÍFICA
CE69	Manejo de terminología básica en tecnología ambiental	ESPECÍFICA
CE7	Integrar las evidencias experimentales encontradas en estudios de campo y laboratorio con los conocimientos teóricos.	ESPECÍFICA
CE70	Conocer las bases científicas de los procesos tecnológicos para resolver problemas ambientales	ESPECÍFICA
CE72	Conocer los sistemas de unidades y tratamiento de datos	ESPECÍFICA
CE73	Analizar sistemas ambientales utilizando balances de materia y energía	ESPECÍFICA
CG1	Desarrollar la sensibilidad hacia los problemas ambientales y sociales en el medio ambiente desde el compromiso ético y la sostenibilidad.	GENERAL
CT1	Potenciar la comunicación pública, tanto oral como escrita, de información, ideas, problemas y soluciones en la propia lengua y en inglés	TRANSVERSAL
CT2	Realizar el trabajo en equipo y promover el espíritu emprendedor e innovador	TRANSVERSAL

Código Seguro de verificación:rr9AGLkTTaMq1R3q+s2STA==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>  
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	25/01/2019
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	3/12



rr9AGLkTTaMq1R3q+s2STA==

## CONTENIDOS

### 1. Introducción a la Ingeniería Ambiental

- Definición de Ingeniería Ambiental e Ingeniería Verde
- Los grandes problemas ambientales: Retos para la ingeniería ambiental
- Sostenibilidad: definición y medida.
- Ley 16/2002 de Prevención y Control Integrados de la Contaminación y otras leyes aplicadas al sector medioambiental

### 2. Sistemas de magnitudes y unidades.

- Definición de magnitud y unidad. Magnitudes extensivas e intensivas
- Unidades de concentración en líquidos
- Unidades de concentración en gases
- Unidades de flujo másico y volumétrico
- Unidades de Fuerza
- Unidades de Presión
- Unidades de Energía y Potencia

### 3. Operaciones unitarias: Clasificación

- Definición de Operación Unitaria
- Clasificación de las operaciones Unitarias
- Operaciones unitarias físicas controladas por la transferencia de materia
- Operaciones unitarias físicas controladas por la transmisión de calor
- Operaciones unitarias físicas de transferencia simultánea de calor y materia
- Operaciones unitarias físicas controladas por el transporte de cantidad de movimiento
- Operaciones unitarias físicas complementarias
- Operaciones Unitarias Químicas y Biológicas: Reactores

### 4. Balances de materia

- Estado estacionario y no estacionario
- Volumen control
- Velocidad de acumulación de materia, flujos de entrada y salida de materia y velocidad de reacción

Código Seguro de verificación:rr9AGLkTTaMq1R3q+s2STA==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>  
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	25/01/2019
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	4/12



rr9AGLkTTaMq1R3q+s2STA==

- Tiempo hidráulico de residencia y de retención de sólidos
- Reactores flujo pistón y mezcla completa

5. Balances de energía

- Formas de energía
- Forma general de un balance de energía

6. Fenómenos de transporte de materia

- Advección y dispersión
- Ley de Fick de difusividad
- Movimiento de una partícula en un fluido: Ley de Stokes
- Flujo de agua a través de un medio poroso: Ley de Darcy

7. Fenómenos de transporte de energía: Transmisión de calor

- Mecanismos de transmisión de calor
- Conducción: Ley de Fourier
- Convección
- Radiación

8. Fenómenos de transporte de cantidad de movimiento: Flujo de fluidos

- Viscosidad de los fluidos: Ley de Newton
- Flujo Laminar y Turbulento: Número de Reynolds
- Ecuaciones Básicas en el flujo interno de fluidos: Bernouilli
- Pérdida de Carga por rozamiento: Ecuación de Fanning
- Circulación de gases por conducciones
- Potencia necesaria para el flujo: Bombas ventiladores, soplantes y compresores
- Medida de caudales

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

Código Seguro de verificación:rr9AGLkTTaMq1R3q+s2STA==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>  
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	25/01/2019
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	5/12



rr9AGLkTTaMq1R3q+s2STA==

## Criterios generales de evaluación

Los alumnos tendrán derecho a una prueba de evaluación global, en las dos convocatorias posteriores a la convocatoria natural (la del cuatrimestre en el que se imparte). Esta modalidad de evaluación deberá ser solicitada en los plazos que el Centro determine. Los criterios y pruebas de esta evaluación, serán publicados en el campus virtual de la asignatura.

La evaluación de la asignatura se realizará de forma conjunta a través de la evaluación de las diferentes actividades que la conforman, esto es:

- Las clases teóricas
- Las clases de problemas
- Las prácticas de laboratorio
- La actividad académicamente dirigida

## Procedimiento de calificación

La calificación final de la asignatura se obtendrá por ponderación de las calificaciones individuales obtenidas en las diferentes tareas/actividades de acuerdo con los siguientes porcentajes:

85 % la calificación del examen teórico y de problemas

5 % la calificación de las prácticas de laboratorio

10 % la calificación de la actividad académicamente dirigida

Independientemente del resultado numérico final de aplicar esta media ponderada, será imprescindible para poder aprobar la asignatura:

1. Que el alumno obtenga más de un 4 sobre 10 en los exámenes de la parte teórica y de problemas respectivamente.
2. Que el alumno asista como mínimo al 75% de las horas presenciales de prácticas de laboratorio.

NOTA: Solamente se guardarán para junio y septiembre las calificaciones obtenidas en la parte de laboratorio y Actividad Académicamente Dirigida

Código Seguro de verificación:rr9AGLkTTaMq1R3q+s2STA==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>  
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	25/01/2019
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	6/12



rr9AGLkTTaMq1R3q+s2STA==

## Procedimientos de evaluación

Tarea/Actividades	Medios, técnicas e instrumentos
Teoría	Examen consistente en preguntas de parte de dos temas a desarrollar
Problemas	Examen de problemas que concidirá con el teórico y consistirá en la resolución de tres problemas
Prácticas de Laboratorio	Para evaluar la adquisición de conocimientos y destrezas en las prácticas de laboratorio se realizará un examen tipo test así como un informe de prácticas por parte del alumno.
Actividad académicamente dirigida	<p>Para evaluar la actividad académicamente dirigida a realizar por parejas los materiales que el alumno ha de elaborar, así como un análisis el grado de implicación del alumno en el trabajo de pareja y el papel jugado en el resultado final.</p> <p>Los materiales a evaluar serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentación</li> <li>- Trabajo - Documento resumen</li> </ul> <p>Concretamente se valorará la calidad, claridad, capacidad de resumen, originalidad, rigurosidad en la terminología a la hora de exponer los contenidos.</p>

## PROFESORADO

Profesorado	Categoría	Coordinador
SALES MARQUEZ, DIEGO	CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD	Sí

## ACTIVIDADES FORMATIVAS



Actividad	Horas	Detalle
01 Teoría	36	Impartición de los contenidos teóricos de la asignatura mediante clases magistrales apoyadas con sistemas de presentaciones digitales con ayuda de ordenador. Los alumnos podrán tener acceso a las presentaciones a través del Campus Virtual.
02 Prácticas, seminarios y problemas	2	Consistirán en clases de problemas en el aula. A los alumnos se les suministrará una colección de problemas algunos de los cuales se realizarán en clase, asimismo se utilizará esta actividad para resolver dudas de forma colectiva en relación a la resolución de los problemas propuestos.
04 Prácticas de taller/laboratorio	7,5	Los alumnos realizarán un total de tres sesiones prácticas de laboratoriotaller de 2,5 horas de duración cada una durante las cuales tendrán que resolver un problema propuesto que implique la adquisición de datos experimentales, aprenderán a calcular la huella de carbono, su interpretación y tratamiento y la extrapolación de los datos a escala de campo.
06 Prácticas de salida de campo	4	Se efectuará una visita a una planta EDAR o ETAP o vertedero controlado
10 Actividades formativas no presenciales	94	Fundamentalmente se tratan de horas de trabajo individual del alumno dedicadas a: <ul style="list-style-type: none"> <li>- el estudio de los contenidos teóricos y prácticos (problemas) de la asignatura</li> <li>- la realización del informe de prácticas</li> <li>- elaboración de la actividad académicamente dirigida</li> </ul>
11 Actividades formativas de tutorías	2	Independientemente de la atención al alumnado mediante las tutorías presenciales y virtuales (campus virtual), durante el desarrollo de la asignatura y fundamentalmente para el seguimiento de la actividad académicamente dirigida a realizar por los alumnos (en grupo),
12 Actividades de evaluación	2	Examen

Código Seguro de verificación:rr9AGLkTTaMq1R3q+s2STA==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>  
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	25/01/2019
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	8/12



rr9AGLkTTaMq1R3q+s2STA==



Actividad	Horas	Detalle
13 Otras actividades	2	<p>La asignatura contempla la realización de una actividad académicamente dirigida por parejas o excepcionalmente por tres alumnos. A cada grupo se le asignará una temática relacionada con la Ingeniería Ambiental y elaborar una serie de materiales, concretamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Una presentación de unos 5 minutos</li> <li>- Un documento de unas 10 páginas</li> </ul> <p>Para la presentación del trabajo se requiere de una hora presencial en la que todos los alumnos (en grupos reducidos) asisten a las presentaciones de sus compañeros y realizarán las observaciones / preguntas que consideren oportunas.</p>

## BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía básica

Fundamentos de ingeniería ambiental

Mihelcic, James R.

Editorial Limusa 2001

Curso de química técnica: Introducción a los procesos, las operaciones unitarias y los fenómenos de transporte en la ingeniería química

J. Costa López y col.

Código Seguro de verificación:rr9AGLkTTaMq1R3q+s2STA==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>  
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	25/01/2019
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	9/12



rr9AGLkTTaMq1R3q+s2STA==

Reverté, 1991 2002 reimp

Introducción a la ingeniería química

Guillermo Calleja Pardo ... [et al.]

Editorial Síntesis, 1999

## Bibliografía específica

Código Seguro de verificación:rr9AGLkTTaMq1R3q+s2STA==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>  
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	25/01/2019
ID. FIRMA	angus.uca.es	rr9AGLkTTaMq1R3q+s2STA==	PÁGINA 10/12



rr9AGLkTTaMq1R3q+s2STA==

## Bibliografía ampliación

Core Engineering Concepts for Students and Professionals (CORE)

Michael R. Lindeburg, PE, 2010

Problemas resueltos de contaminación ambiental: cuestiones y problemas resueltos

Orozco Barrenetxea,

Editorial : Paraninfo, 2008

Problemas de ingeniería ambiental

Elena Marañón Maison ... [et al.]

Publicación Oviedo : Universidad de Oviedo, Departamento de Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente, 2001

101 Solved Environmental Engineering Problems

Publisher: Professional Publications (CA) (August 2000)

Language: English

Código Seguro de verificación:rr9AGLkTTaMq1R3q+s2STA==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>  
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	25/01/2019
ID. FIRMA	angus.uca.es	rr9AGLkTTaMq1R3q+s2STA==	PÁGINA 11/12



rr9AGLkTTaMq1R3q+s2STA==

## COMENTARIOS

Resulta especialmente recomendable la asistencia el primer día de clase a la presentación de la asignatura, pues se explicará el funcionamiento de la misma, y el calendario las actividades a realizar con las fechas límite de los entregables.

El presente documento es propiedad de la Universidad de Cádiz y forma parte de su Sistema de Gestión de Calidad Docente.

En aplicación de la Ley 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres, así como la Ley 12/2007, de 26 de noviembre, para la promoción de la igualdad de género en Andalucía, toda alusión a personas o colectivos incluida en este documento estará haciendo referencia al género gramatical neutro, incluyendo por lo tanto la posibilidad de referirse tanto a mujeres como a hombres.

Código Seguro de verificación:rr9AGLkTTaMq1R3q+s2STA==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>  
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	25/01/2019
ID. FIRMA	angus.uca.es	rr9AGLkTTaMq1R3q+s2STA==	PÁGINA 12/12



rr9AGLkTTaMq1R3q+s2STA==