

Grado en

# Ciencias Ambientales



VNiVERSIDAD  
D SALAMANCA

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

guías académicas 2012-2013

Edita:  
SECRETARÍA GENERAL  
UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

---

*Realizado por:* TRAFOTEX FOTOCOMPOSICIÓN, S. L.  
SALAMANCA, 2012

## ■ Índice

---

Presentación.....	5
1. Información General .....	7
1. Información General.....	9
Calendario Académico .....	12
2. Equipo de Gobierno .....	19
3. Departamentos, Profesorado y Personal de Administración y Servicios .....	20
2. Grado en Ciencias Ambientales .....	27
Programa formativo .....	29
Perfil de ingreso .....	29
Plan de Estudios.....	33
Horarios .....	36
Calendario de pruebas de evaluación .....	42
Guía docente de las asignaturas.....	46
Perfil de egreso .....	213
Salidas profesionales .....	213



## PRESENTACIÓN

La Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales, tal y como la conocemos actualmente, comenzó su andadura en el año 1998. Si bien se asentó sobre la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola que llevaba funcionando desde el año 1995, en la que se impartía únicamente la titulación de Ingeniero Técnico Agrícola (Especialidad en Explotaciones Agropecuarias). A partir del curso 1997-1998 comenzó a impartirse la titulación de Licenciado en Ciencias Ambientales, motivo por el cual el centro cambió su nombre y paso a tener entidad de Facultad.

La Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales es el centro más joven de la Universidad de Salamanca. A pesar de su juventud, goza de gran éxito como lo demuestran las cifras de ingreso de alumnos durante toda su existencia. Como dato más actual, en el curso pasado ingresaron 100 alumnos en el Grado de Ciencias Ambientales (número máximo de alumnos admitidos) y 54 en el Grado de Ingeniería Agrícola (el número más elevado de todos los Grados de Ingeniería Agrícola impartidos en Castilla y León). Así, durante el curso académico 2011-2012 el centro contaba con cerca de 800 alumnos.

Señalar también, que los Planes de Estudio de las dos titulaciones son modernos y completos, capacitando a nuestros alumnos para su inserción inmediata en el mundo laboral. Dichos Planes de Estudio, cuentan con un gran número de asignaturas optativas que favorecen y complementan la formación del titulado. Las distintas asignaturas son impartidas por 108 profesores de alto nivel académico, en su mayoría doctores y con dedicación a tiempo completo. El número de profesores numerarios (Catedráticos de Universidad, Profesores Titulares de Universidad, Profesores Titulares de Escuela Universitaria) supone el 55% del total del personal docente e investigador. Asimismo, se ofertan todos los años una serie de cursos de formación (con reconocimiento de créditos) con el objetivo de ampliar o complementar la formación (p. ej. Curso sobre Gestión Medioambiental o sobre Diseño y cálculo de Construcciones Agrícolas) u obtener determinadas acreditaciones que son necesarias para realizar determinados trabajos profesionales (ej. Curso de Evaluación de Impacto Ambiental).

Un aspecto muy destacable, que nuestro centro lleva ofertando desde sus inicios, es el programa de prácticas en empresa o instituciones públicas y privadas. La oferta de prácticas es lo suficientemente amplia para que todos los alumnos que lo deseen puedan realizarlas. Durante este periodo formativo los alumnos ponen en práctica los conocimientos recibidos en su respectiva carrera y adquieren una experiencia inestimable para insertarse en el mundo laboral. Igualmente, los alumnos de ambas titulaciones realizan gran cantidad de prácticas de campo dentro de su formación, enmarcadas en distintas asignaturas del Plan de Estudios.

En esta Guía aparecen recogidos los horarios de los distintos cursos, el Programa Formativo de los Grados, las fechas de exámenes e información relativa a los distintos órganos de representación y funcionamiento de la Facultad.

Señalar por último, que la Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales posee una página web cuya dirección es <http://fcaa.usal.es>, en la que aparecen recogidos los contenidos de esta guía, así como otros de interés que son renovados periódicamente a lo largo del curso.

Todos los que trabajamos en y para esta Facultad, en una Universidad que va a celebrar 800 años de vida, deseamos que su estancia entre nosotros responda a sus expectativas y sea lo más fructífera posible.

CARMELO A. ÁVILA ZARZA  
DECANO



# 1

# Información General

1. Información General
2. Equipo de Gobierno
3. Departamentos, Profesorado y Personal de Administración y Servicios



VNiVERSiDAD  
D SALAMANCA

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL



## 1. INFORMACIÓN GENERAL

### UBICACIÓN DEL CENTRO

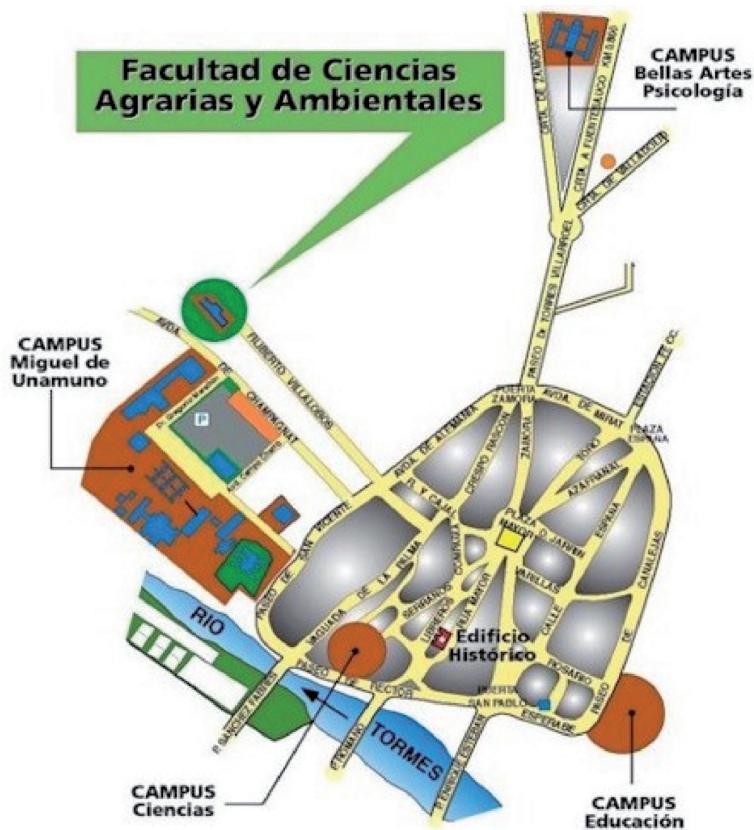
Avenida Filiberto Villalobos, 110

37007 – SALAMANCA

Teléfono: 923 29 46 90

Fax: 923 29 47 74

Página web: <http://fcaa.usal.es>.



## CALENDARIO ACADÉMICO

El periodo de actividades lectivas de cada cuatrimestre incluirá las pruebas de evaluación (primera convocatoria) previstas en cada asignatura, distribuidas de modo continuado a lo largo del cuatrimestre, y las correspondientes recuperaciones (segunda convocatoria) de las pruebas no superadas.

- Con el objetivo de coordinar la actividad docente, la Junta de Centro podrá fijar, dentro de las 18 semanas de actividades lectivas de cada cuatrimestre, periodos de especial atención a actividades tutoriales, a preparación y realización de pruebas con peso importante, a recuperación de pruebas de evaluación no superadas o mejora de calificaciones (ver los calendarios adjuntos).
- En particular, la Junta de Centro aprobará, dentro de la programación docente de las asignaturas a incluir en la Guía Académica, la distribución coordinada de las pruebas de evaluación en primera y segunda convocatoria, explicitando sus características y evitando la concentración en las dos últimas semanas del cuatrimestre de pruebas con peso importante en la calificación, y separando por un periodo de al menos siete días naturales la 1ª y la 2ª convocatoria.
- La publicación de las calificaciones de las pruebas de evaluación presenciales comunes deberán realizarse en el plazo máximo de quince días naturales desde su realización. En todo caso, la publicación de la calificación de una prueba en primera convocatoria deberá realizarse con antelación suficiente a su recuperación.
- La sesión académica de apertura de curso está prevista para el 21 de septiembre de 2012, a falta de coordinar con el resto de Universidades de Castilla y León.
- Primer cuatrimestre:
  - 1.1) Periodo de actividades lectivas: del 24 de septiembre de 2012 al 8 de febrero de 2013. Estas fechas se respetarán para el 1º curso de grado, pudiendo las Juntas de Centro decidir, por motivos justificados de la singularidad de su plan de estudios, sobre la anticipación del inicio hasta el 3 de septiembre para 2º curso y posteriores de grado o titulaciones de máster y doctorado. En ese caso, se procurará mantener la distribución homogénea de semanas por cuatrimestre, con una diferencia máxima de una semana, para lo que podrán situarse semanas no lectivas dedicadas a actividades de estudio o recuperación, y se notificará la fecha de inicio para esos cursos al Vicerrectorado de Docencia.
  - 1.2) Periodo de vacaciones de Navidad: entre el 22 de diciembre de 2012 y el 6 de enero de 2013, ambos inclusive.
  - 1.3) Fecha límite de presentación de actas de calificaciones en primera convocatoria: 9 de febrero de 2013.
- Segundo cuatrimestre:
  - 2.1) Periodo de actividades lectivas: del 11 de febrero de 2013 al 21 de junio de 2013. En los cursos que hayan anticipado el inicio del primer cuatrimestre, podrán anticipar a su vez en consecuencia el inicio de este segundo cuatrimestre.
  - 2.2) Periodo de vacaciones de Pascua: entre el 28 de marzo y el 7 de abril de 2013, pendiente de ajustar al calendario escolar de Castilla y León.
  - 2.3) Fecha límite de presentación de actas de calificaciones en primera convocatoria: 22 de junio de 2013.  
Las actas de calificaciones en segunda convocatoria, para ambos cuatrimestres, se presentarán como límite el 6 de Julio de 2013.

**Nota.**- La Junta de Centro ha acordado que para el **Primer Curso del Grado de Ciencias Ambientales** la docencia en el primer cuatrimestre dará comienzo el día 24 de Septiembre de 2012 y terminará el día 25 de Enero. Los días 29 y 30 de Enero de 2013 se dedicarán a tutorías. Las pruebas de evaluación parciales de las asignaturas del Grado se llevarán a cabo entre los días 31 de Enero y 8 de Febrero de 2013. Para el primer curso del Grado la docencia en el segundo cuatrimestre dará comienzo el día 11 de Febrero de 2013 y terminará el día 31 de Mayo de 2013. El 3 de Junio y el 5 de Junio del 2013 (ambos inclusive) se dedicarán a tutorías. Las pruebas de evaluación finales de las asignaturas se realizarán entre los días 6 de Junio y 17 de Junio de 2013. Las pruebas de evaluación finales del Grado en la convocatoria extraordinaria de estas asignaturas se realizarán entre los días 24 de Junio y el 2 de Julio de 2013.

Para el **Segundo y Tercer Curso del Grado de Ciencias Ambientales** la docencia en el primer cuatrimestre dará comienzo el día 17 de Septiembre de 2012 y terminará el día 21 de Diciembre. Los días 7 y 8 de Enero de 2013 se dedicarán a tutorías. Las pruebas de evaluación finales de las asignaturas del primer cuatrimestre del Grado en la primera convocatoria se llevarán a cabo entre los días 9 y 18 de Enero de 2013. Las pruebas finales del Grado en la convocatoria extraordinaria de las asignaturas del primer cuatrimestre se realizarán entre los días 25 de Enero y el 5 de Febrero de 2013. Para el segundo curso del Grado la docencia en el segundo cuatrimestre dará comienzo el día 11 de Febrero de 2013 y terminará el día 31 de junio de 2013. Los días 3, 4 y 5 de junio del 2013 se dedicarán a tutorías. Las pruebas de evaluación finales de las asignaturas del segundo cuatrimestre y anuales se realizarán entre los días 6 de junio y 17 de junio de 2013. Las pruebas de evaluación finales del Grado en la convocatoria extraordinaria de estas asignaturas se realizarán entre los días 24 de Junio y el 2 de Julio de 2013.

## CALENDARIO DE ACTIVIDADES DOCENTES 2012-2013 – Titulaciones de Grado, Máster y Doctorado

SEPTIEMBRE 2012							
L	M	X	J	V	S	D	
					1	2	
3	4	5	6	7	8	9	
10	11	12	13	14	15	16	
17	18	19	20	21	22	23	
24	25	26	27	28	29	30	

OCTUBRE 2012							
L	M	X	J	V	S	D	
1	2	3	4	5	6	7	
8	9	10	11	12	13	14	
15	16	17	18	19	20	21	
22	23	24	25	26	27	28	
29	30	31					

NOVIEMBRE 2012							
L	M	X	J	V	S	D	
			1	2	3	4	
5	6	7	8	9	10	11	
12	13	14	15	16	17	18	
19	20	21	22	23	24	25	
26	27	28	29	30			

DICIEMBRE 2012							
L	M	X	J	V	S	D	
					1	2	
3	4	5	6	7	8	9	
10	11	12	13	14	15	16	
17	18	19	20	21	22	23	
24	25	26	27	28	29	30	
31							

ENERO 2013							
L	M	X	J	V	S	D	
	1	2	3	4	5	6	
7	8	9	10	11	12	13	
14	15	16	17	18	19	20	
21	22	23	24	25	26	27	
28	29	30	31				

FEBRERO 2013							
L	M	X	J	V	S	D	
				1	2	3	
4	5	6	7	8	9	10	
11	12	13	14	15	16	17	
18	19	20	21	22	23	24	
25	26	27	28				

MARZO 2013							
L	M	X	J	V	S	D	
				1	2	3	
4	5	6	7	8	9	10	
11	12	13	14	15	16	17	
18	19	20	21	22	23	24	
25	26	27	28	29	30	31	

ABRIL 2013							
L	M	X	J	V	S	D	
1	2	3	4	5	6	7	
8	9	10	11	12	13	14	
15	16	17	18	19	20	21	
22	23	24	25	26	27	28	
29	30						

MAYO 2013							
L	M	X	J	V	S	D	
		1	2	3	4	5	
6	7	8	9	10	11	12	
13	14	15	16	17	18	19	
20	21	22	23	24	25	26	
27	28	29	30	31			

JUNIO 2013							
L	M	X	J	V	S	D	
					1	2	
3	4	5	6	7	8	9	
10	11	12	13	14	15	16	
17	18	19	20	21	22	23	
24	25	26	27	28	29	30	

JULIO 2013							
1	2	3	4	5	6	7	
8	9	10	11	12	13	14	
15	16	17	18	19	20	21	
22	23	24	25	26	27	28	
29	30	31					

SEPTIEMBRE 2013							
							1
2	3	4	5	6	7	8	
9	10	11	12	13	14	15	
16	17	18	19	20	21	22	

     Posible ampliación de actividad lectiva del 1º cuatrimestre a partir del 2º curso de grado.

     Sesión académica inaugural de curso (pendiente de fijar en Cyl).

     Actividad lectiva del 1º cuatrimestre, al menos en 1º curso de grado.

     Actividad lectiva del 2º cuatrimestre.

     Períodos de vacaciones (pendiente de ajustar al calendario escolar de Cyl).

     Ampliación para recuperación de pruebas finales.

     Límite de actas en primera convocatoria.

     Límite de actas en segunda convocatoria.

     Posibles fechas límite de actas TFG /TFM.

---

## PLAN DE ACOGIDA

En la Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales, existe un programa de actividades que se llevan a cabo con los alumnos de recién ingreso en la Facultad. En dicho programa se le muestra a los alumnos las instalaciones más relevantes del Centro, el Plan de Estudios, las salidas profesionales, la página web de la Facultad y de la Universidad, cómo consultar notas y bibliografía por internet, etc.

---

## DELEGACIÓN DE ALUMNOS

De acuerdo con los Estatutos de la Universidad de Salamanca, el órgano de representación de los estudiantes en un Centro es la Delegación de Estudiantes. La Delegación de alumnos de la Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales está integrada por alumnos de las titulaciones impartidas en el Centro. Asimismo, dispone de recursos materiales para cumplir sus fines, estando su sede físicamente situada en la cuarta planta de la Facultad.

---

## PROGRAMAS DE MOVILIDAD DE ESTUDIANTES

La movilidad de estudiantes juega un papel esencial en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior. Varias son las posibilidades que desde la Facultad se oferta al respecto.

---

## BECAS ERASMUS

### 1. ¿Qué es ERASMUS?

El Programa de Aprendizaje Permanente 2007-2013, ERASMUS, tiene el fin de fomentar la movilidad de estudiantes y profesores así como la cooperación en el ámbito de la enseñanza superior, y consiste en ayudas financieras de la Unión Europea para llevar a cabo un periodo de estudios en otro Estado miembro y que, tras ser superados, reciben el reconocimiento pleno de dichos estudios en la Universidad de origen.

### 2. Condiciones para la concesión de Becas para estudiantes ERASMUS

Los interesados en solicitar Becas ERASMUS deberán tener en cuenta las siguientes condiciones:

El periodo de estudios en el extranjero varía en función de la Universidad de destino, pero en términos generales tiene una duración de entre 3 meses (mínima) y 1 año académico (máxima) y debe realizarse en una Institución de Enseñanza Superior de otro país europeo asociado al programa y con el que la Facultad de Origen del Estudiante tenga suscrito un Convenio (consultar listado a continuación).

Los estudiantes que ya han sido beneficiarios de una movilidad Erasmus no podrán solicitar una segunda movilidad..

Las tasas académicas derivadas de la matrícula serán abonadas en la Universidad de Salamanca, pero los estudiantes serán eximidos de ellas en la institución extranjera de acogida.

Los estudiantes que se desplacen todo el curso seguirán recibiendo la totalidad de sus becas o ayudas estudiantiles concedidas por el Estado Nacional u otras fuentes a las que normalmente tienen derecho, excepto en el caso de las Becas de Colaboración e Investigación.

La ayuda Erasmus no es compatible con otras becas financiadas con fondos procedentes de la Unión Europea.

Las becas ERASMUS están destinadas a cubrir los gastos adicionales que supone estudiar en el extranjero tales como gastos de viaje, preparación lingüística o diferencia del coste del nivel de vida del país de acogida. Por lo tanto estas becas no están destinadas a cubrir todos los gastos de los estudiantes durante el período de estudios en el extranjero.

Las becas están dirigidas a alumnos que vayan a cursar 3er o 4º curso de grado en las Universidades de destino.

### 3. Solicitudes

Todos los alumnos que soliciten beca deberán cumplimentar el impreso oficial que se les facilitará en la Secretaría del Centro donde se encuentren matriculados.

Los alumnos solicitantes pueden solicitar varios destinos de entre las becas convocadas, siempre en función de sus conocimientos lingüísticos. Para ello deberán rellenar tantas solicitudes como ámbitos lingüísticos a los que opten. Así mismo, pueden optar, dentro del grupo o los grupos lingüístico que soliciten, a más de un destino, estableciendo en el impreso de solicitud el orden de prelación de las universidades europeas de acogida, según sus preferencias.

El plazo de solicitud se anuncia oportunamente en diversos medios en el Centro y (a título orientativo) suele realizarse a finales de Noviembre, principios de Diciembre.

### 4. Preparación lingüística

Para el disfrute de las Becas ERASMUS, el alumno debe demostrar conocimientos suficientes del idioma en que se imparte la docencia en la Universidad de destino. Los alumnos podrán optar por una de las siguientes formas para superar la formación lingüística exigida:

- a. Justificación documental de conocimientos de la lengua que los alumnos tendrán que entregar en el Servicio Central de Idiomas de la Universidad de Salamanca al convocarse las becas (los plazos y requisitos serán comunicados por el Servicio de Relaciones Internacionales en su día).
- b. Realización de una prueba de conocimientos organizada por el Servicio Central de Idiomas. Las fechas de las pruebas se anunciarán oportunamente.
- c. Realización del Curso Extraordinario de Preparación Lingüística para Becas Internacionales de Intercambio y la superación de las pruebas correspondientes a dicho curso. El Servicio Central de Idiomas de la Universidad suministrará información sobre los plazos de matrícula para estos cursos.

### 5. Reconocimiento de estudios

Los estudios que se realicen con éxito académico en el extranjero serán reconocidos por la Universidad de Salamanca, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento del Programa ERASMUS de la Universidad de Salamanca. La Coordinadora de estos programas es la Vicedecana de Estudiantes y Relaciones Institucionales, Profesora Dr. Dña. Martha E. Trujillo.

### 6. Trámites a seguir

Los estudiantes seleccionados deberán recoger la documentación a cumplimentar en la secretaría del Centro y ponerse en contacto con la Coordinadora Internacional del Centro para determinar el programa de estudios a realizar (formalizado en un Compromiso de Estudio) y las fechas de comienzo del mismo.

## 7. Normativa

Esta convocatoria se regirá por las Normas Generales de la Universidad de Salamanca sobre movilidad internacional de estudiantes, disponibles en el Servicio de Relaciones Internacionales y en la página Web <http://www.usal.es/~rrii/>, así como por la Normas Complementarias de los respectivos Centros.

Los convenios vigentes que tiene firmados nuestra Facultad, se pueden consultar a continuación (ordenados por titulaciones e Idiomas).

---

## DESTINOS PARA ALUMNOS DEL GRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES

### *Lengua Portuguesa*

#### AVEIRO (P AVEIRO 01)

Centro: Departamento de Ambiente e Ordenamento - Universidade de Aveiro

Web: <http://www.dao.ua.pt/>

Plazas: 2

Estancia: 9 meses

#### BRAGANZA (P BRAGANCA 01)

Centro: Escola Superior Agraria - Instituto Politécnico de Bragança

Web: <http://www.ipb.pt/>

Plazas: 2

Estancia: 6 meses

#### CASTELO BRANCO (P CASTELO 01)

Centro: Escola Superior Agraria - Instituto Politécnico de Castelo Branco

Web: <http://www.ipcb.pt/>

Plazas: 2

Estancia: 5 meses

#### COIMBRA (P COIMBRA 02)

Centro: Escola Superior Agraria - Instituto Politécnico de Coimbra

Web: <http://www.esac.pt/>

Plazas: 2

Estancia: 10 meses

#### SANTAREM (P SANTAREM 01)

Centro: Instituto Politécnico de Santarém

Web: <http://www.ipsantarem.pt/>

Plazas: 2

Estancia: 10 meses

**Lengua Italiana**

MILÁN-BICOCCA (I MILANO 16)

Centro: Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali – Università degli Studi di Milano-Bicocca

Web: <http://www.unimib.it/>

Plazas: 2

Estancia: 10 meses

TRENTO (I TRENTO 01)

Centro: Facoltà di Ingegneria – Università degli Studi di Trento

Web: <http://www.ing.unitn.it>

Plazas: 2

Estancia: 10 meses

ANCONA (I ANCONA 01)

Centro: Università Politecnica delle Marche

Web: <http://www.univpm.it>

Plazas: 2

Estancia: 9 meses

**Lengua Inglesa**

VÄSTERAS (Suecia, S VASTERA 01)

Centro: Department of Public Technology - Mälardalen University

Web: <http://www.mdh.se/>

Plazas: 3

Estancia: 9 meses

LOVAINA (Bélgica, B LEUVEN 01)

Centro: Faculty of Applied Bioscience and Engineering –

Katholieke Universiteit Leuven

Web: <http://www.agr.kuleuven.ac.be/english/>

Plazas: 2

Estancia: 10 meses

VARSOVIA (Polonia, WARSZAW 02)

Centro: Faculty of Environmental and Engineering Warsaw University of Technology

Web: <http://www.pw.edu.pl>

Plazas: 2

Estancia: 6 meses (sólo cursos de doctorado)

**Lengua Francesa**

BURDEOS (F BORDEAU 01)

Centro: Université Boudeaux

Web: <http://www.u-bordeaux1.fr/>

Plazas: 2

Estancia: 10 meses

PARÍS (F PARIS 006)

Centro : Université Pierre et Marie Curie (Paris VI)

Web: <http://www.upmc.fr>

Plazas: 2

Estancia: 6 meses

TOULOUSE (F TOULOUS 28)

Centro: ENSIACET (Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs en Arts Chimiques et Technologiques) - Institut National

Polytechnique de Toulouse

Web : <http://www.ensiacet.fr/>

Plazas : 2

Estancia: 10 meses

ANGERS (F ANJOU 02)

Centro: ISAIP-ESAIP d'Angers - Université d'Angers

Web: <http://www.esaip.org/>

Plazas: 3

Estancia: 5 meses

CERGY – PONTOISE (F CERGY 07)

Centro: Université de Cergy-Pontoise

Web: <http://www.u-cergy.fr>

Plazas: 2

Estancia: 5 meses

**Lengua Alemana**

BIRKENFELD (D TRIER 02)

Centro: Umwelt Campus Birkenfeld - Fachhochschule Trier

Web: <http://www.umwelt-campus.de/>

Plazas: 4

Estancia: 10 meses

BONN (D BONN 01)

Centro: Landwirtschaftliche Fakultät - Rheinische Friedrich-Wilhelms  
Universität Bonn

Web: <http://www.lwf.uni-bonn.de/>

Plazas: 3

Estancia: 3 meses

TRÉVERIS (D TRIER 01)

Centro: Fachbereich VI Geographie / Geowissenschaften - Universität Trier

Web: <http://www.uni-trier.de/>

Plazas: 2

Estancia: 10 meses

PINKAFELD (Austria, A EISENST 02)

Centro: Fachhochschulstudiengänge Burgenland GesmbH - FH – Studienzentrum Pinkafeld

Web: <http://www.fh-pinkafeld>

Plazas: 2

Estancia: 5 meses

WEIMAR (D WEIMAR 01)

Centro: Bauhaus-Universität Weimar.

Web: <http://www.uni-weimar.de/>

Plazas: 2

Estancia: 10 meses

---

## PRÁCTICAS EN EMPRESAS

Existe un programa de prácticas en empresas, Instituciones Públicas y Centros Tecnológicos de Investigación dirigido a los alumnos del cuarto curso del Grado en Ciencias Ambientales. A lo largo del curso se firmarán los convenios correspondientes y se hará pública la relación de plazas disponibles, así como los requisitos para solicitar dichas plazas.

---

## PRÁCTICAS DE CAMPO

Mediante las prácticas de campo que diversas asignaturas realizarán a lo largo del grado (botánica, ecología, edafología, geología, zoología, etc.), el alumno trabajará en contacto directo con el entorno natural, analizando *in situ* la problemática ambiental.

---

## TRIBUNAL DE COMPENSACIÓN

De acuerdo en el Reglamento del Tribunal de Compensación aprobado por el Consejo de Gobierno de 27 de mayo de 2004, la Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales tiene su Tribunal de Compensación formado por:

- El Presidente, que es el Decano.
- Cuatro Vocales, formados por profesores funcionarios o contratados a tiempo completo adscritos al Centro. Los vocales y sus suplentes son elegidos antes de finalizar el curso por la Junta de Facultad.
- El Secretario del Tribunal, que es el Secretario del Centro que actúa con voz pero sin voto.

## 2. EQUIPO DE GOBIERNO

---

**DECANO:** Carmelo A. Ávila Zarza.

**VICEDECANOS:** Martha Estela Trujillo Toledano (V. de Relaciones Institucionales)  
María Ángeles Gómez Sánchez (V. de Ingeniería Agrícola, Infraestructuras y Servicios)  
Alberto Alonso Izquierdo (V. de Ciencias Ambientales y Docencia)

**SECRETARIA:** Luz María Muñoz Centeno

---

## JUNTA DE FACULTAD Y COMISIONES

De acuerdo con los Estatutos de la Universidad, La Junta de Facultad está formada por (Art. 52):

- El Decano, que es quien la preside
- Los Vicedecanos y el Secretario
- El administrador del centro
- Todos los profesores funcionarios del centro, que representarán el 51% del total de sus componentes.
- Una representación del personal docente e investigador contratado equivalente al 19%, de la cual la mitad serán ayudantes y profesores ayudantes doctores.
- Una representación de los estudiantes equivalente al 25%.
- Una representación del Personal de Administración y Servicios equivalente al 5%.

Son funciones de la Junta de Facultad, entre otras (Art. 53):

- Elaborar su propio Reglamento de funcionamiento interno.
- Elegir y remover, en su caso, al Decano.
- Elaborar las propuestas de planes de estudio y sistemas de control y acceso a los distintos ciclos, y elevarlos para su aprobación al Consejo de Gobierno.
- Aprobar las directrices generales de la actuación del Centro.
- Organizar la docencia impartida en el centro.
- Nombrar, a propuesta motivada por algún estudiante, tribunales extraordinarios encargados de su calificación.

La Junta de Facultad se reúne en pleno y en sesión ordinaria al menos una vez al trimestre y, en sesión extraordinaria, cuando la convoque el Decano (por propia iniciativa o a solicitud de un tercio de sus miembros).

- La Junta de Facultad puede crear comisiones delegadas. En la Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales hay las siguientes comisiones:
  - Comisión de Docencia.
  - Comisión de Deportes.
  - Comisión de Proyectos Fin de Carrera

Quando, a juicio del Decano, la naturaleza de los asuntos a tratar así lo requiera, se podrá convocar a las sesiones del Pleno o, en su caso, a las de alguna comisión a las personas que estime necesario con voz pero sin voto.

---

### JUNTA ELECTORAL DE CENTRO

De acuerdo con el Reglamento Electoral de la Universidad, en la Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales hay una Junta electoral formada por:

- Dos profesores funcionarios (uno actúa de Presidente).
- Un profesor contratado.
- Un estudiante.
- Un miembro del Personal de Administración y Servicios.
- El Secretario, que será el Secretario del Centro.

La Junta Electoral se elige cada dos años mediante sorteo en el mes de enero ante el Secretario del Centro en acto público.

La Junta Electoral de Centro tiene competencias análogas a la Junta Electoral de la Universidad cuando el ámbito de la elección se circunscriba al Centro.

---

## 3. DEPARTAMENTOS, PROFESORADO Y PERSONAL DE ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS

---

### PROFESORADO Y DEPARTAMENTOS

#### DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA ANIMAL, ECOLOGÍA, EDAFOLOGÍA, PARASITOLOGÍA Y QUÍMICA AGRÍCOLA

- ÁREA DE CONOCIMIENTO: BIOLOGÍA ANIMAL  
Baños Picón Laura  
Lizana Avia Miguel  
Peris, Salvador J.
- ÁREA DE CONOCIMIENTO: ECOLOGÍA  
Escudero Berián Alfonso  
Fernández Santos Belén  
Mediavilla Gregorio Sonia

Puerto Martín Ángel  
Silla Cortes Fernando  
Ferrer Castán Dolores

- **ÁREA DE CONOCIMIENTO: EDAFOLOGÍA Y QUÍMICA AGRÍCOLA**  
Alonso Rojo Pilar  
Egido Rodríguez José Antonio  
González Hernández María Isabel  
Santos Francés Fernando
- **ÁREA DE CONOCIMIENTO: PARASITOLOGÍA**  
Castro de Cabo Manuel  
López Abán Julio  
Muro Álvarez Antonio

#### **DEPARTAMENTO DE BOTÁNICA**

- **ÁREA DE CONOCIMIENTO: BOTÁNICA**  
Amor Morales Ángel  
Gallego Martín Francisca  
Muñoz Centeno Luz María  
Navarro Andrés Florentino  
Valle Gutiérrez Cipriano Jesús del  
Delgado Sánchez Luis  
Sánchez Agudo José Ángel

#### **DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIÓN Y AGRONOMÍA**

- **ÁREA DE CONOCIMIENTO: INGENIERÍA AGROFORESTAL**  
Arévalo Vicente Gregorio  
González Garrachón M<sup>a</sup> José  
Herrero Jiménez Carlos Miguel  
Jovellar Lacambra Luis Carlos  
Sánchez Morales José Vidal
- **ÁREA DE CONOCIMIENTO: PRODUCCIÓN ANIMAL**  
Álvarez Sánchez-Arjona Soledad  
Andrés Rodrigo Augusto  
Palacios Riocerezo Carlos
- **ÁREA DE CONOCIMIENTO: PRODUCCIÓN VEGETAL**  
Fernández Marín José Francisco  
García Benavides Pablo  
Morales Corts Remedios

Gómez Sánchez M<sup>a</sup> Ángeles  
Pérez Sánchez Rodrigo

#### DEPARTAMENTO DE DERECHO ADMINISTRATIVO, FINANCIERO Y PROCESAL

- ÁREA DE CONOCIMIENTO: DERECHO ADMINISTRATIVO  
Fernández de Gatta Sánchez Dionisio
- ÁREA DE CONOCIMIENTO: DERECHO FINANCIERO Y TRIBUTARIO  
Guervos Maillo M<sup>a</sup> Ángeles
- ÁREA DE CONOCIMIENTO: DERECHO PROCESAL  
Bujosa Vadell Lorenzo Mateo

#### DEPARTAMENTO DE DERECHO PÚBLICO GENERAL

- ÁREA DE CONOCIMIENTO: DERECHO PENAL  
Matellanos Rodríguez Nuria

#### DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA APLICADA

- ÁREA DE CONOCIMIENTO: ECONOMÍA APLICADA  
Pérez González M<sup>a</sup> Rosa  
Rodríguez López Fernando  
Sánchez García M<sup>a</sup> José

#### DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA E HISTORIA ECONÓMICA

- ÁREA DE CONOCIMIENTO: HISTORIA E INSTITUCIONES ECONÓMICAS  
Robledo Hernández Ricardo

#### DEPARTAMENTO DE ESTADÍSTICA

- ÁREA DE CONOCIMIENTO: ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA  
Avila Zarza Carmelo Antonio

#### DEPARTAMENTO DE FÍSICA APLICADA

- ÁREA DE CONOCIMIENTO: ELECTROMAGNETISMO  
López Díaz Luis  
Tristán Vega Carlos J.

**DEPARTAMENTO DE FÍSICA GENERAL Y DE LA ATMÓSFERA**

- **ÁREA DE CONOCIMIENTO: FÍSICA DE LA TIERRA, ASTRONOMÍA Y ASTROFÍSICA**  
Egido Manzano Moisés  
Fidalgo Martínez M<sup>a</sup> del Rosario  
Pablo Dávila Fernando de  
Piorno Hernández Antonio  
Rivas Soriano Luis Jesús  
Hernández Hernández M<sup>a</sup> Luz
- **ÁREA DE CONOCIMIENTO: TECNOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE**  
García Díez Eulogio Luis

**DEPARTAMENTO DE FÍSICA FUNDAMENTAL**

- **ÁREA DE CONOCIMIENTO: FÍSICA ATÓMICA, MOLECULAR Y NUCLEAR**  
Lozano Lancho Juan Carlos

**DEPARTAMENTO DE GEOGRAFÍA**

- **ÁREA DE CONOCIMIENTO: ANÁLISIS GEOGRÁFICO REGIONAL**  
Hortelano Minguez Luis Alfonso  
Llorente Pinto José Manuel
- **ÁREA DE CONOCIMIENTO: GEOGRAFÍA FÍSICA**  
Mata Pérez Luis Miguel  
Quiros Hernández Manuel
- **ÁREA DE CONOCIMIENTO: GEOGRAFÍA HUMANA**  
Alonso Talón Pablo  
Clemente Cubillas Enrique

**DEPARTAMENTO DE GEOLOGÍA**

- **ÁREA DE CONOCIMIENTO: ESTRATIGRAFÍA**  
Armenteros Armenteros Ildelfonso  
Barba Regidor Pedro  
Carballeira Cueto Jesús  
Corrochano Sánchez Ángel
- **ÁREA DE CONOCIMIENTO: GEODINÁMICA EXTERNA**  
Cruz Ramos Raquel  
García Talegón Jacinta  
Goy Goy José Luis

Martínez Graña Antonio  
Sánchez San Román Francisco Javier

- **ÁREA DE CONOCIMIENTO: PALEONTOLOGÍA**  
Bárcena Pernía M<sup>a</sup> Ángeles  
Colmenero Hidalgo Elena  
Flores Villarejo José Abel  
Sierpo Sánchez Francisco Javier

#### **DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA Y AUTOMÁTICA**

- **ÁREA DE CONOCIMIENTO: CIENCIA DE LA COMPUTACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL**  
Corchado Rodríguez Juan Manuel  
Gutiérrez Rodríguez Resurrección  
Rodríguez González Sara
- **ÁREA DE CONOCIMIENTO: LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMÁTICOS**  
González Pachón Adolfo

#### **DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CARTOGRÁFICA Y DEL TERRENO**

- **ÁREA DE CONOCIMIENTO: INGENIERÍA CARTOGRÁFICA, GEODÉSICA Y FOTOGRAMETRÍA**  
Sánchez Martín Nilda  
Santos Delgado Gabriel

#### **DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL**

- **ÁREA DE CONOCIMIENTO: INGENIERÍA QUÍMICA**  
Alvaro Navarro Audelino  
Ayuso Bustos José María  
Bravo Díaz Francisco  
Cachaza Gianzo Elena  
Costa Pérez Carlos  
Edmond Reis da Silva Paulo Aloisio  
García Calvo Miguel Vicente  
Ramos Castellano Pedro  
Rodríguez Sánchez Jesús María

#### **DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA APLICADA**

- **ÁREA DE CONOCIMIENTO: MATEMÁTICA APLICADA**  
Alonso Izquierdo Alberto  
González León Miguel Ángel

**DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGÍA Y GENÉTICA**

- **ÁREA DE CONOCIMIENTO: GENÉTICA**  
Díaz Mínguez José María  
Pérez Benito Ernesto
- **ÁREA DE CONOCIMIENTO: MICROBIOLOGÍA**  
Trujillo Toledo Martha Estela  
Rivas González Raúl

**DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ANALÍTICA, NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA**

- **ÁREA DE CONOCIMIENTO: NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA**  
Aparicio Cuesta M<sup>a</sup> Pilar
- **ÁREA DE CONOCIMIENTO: QUÍMICA ANALÍTICA**  
Bustamante Rangel Myriam  
Domínguez Álvarez Javier  
García Hermida César  
García Pinto Carmelo  
González Pérez Claudio  
Hernández Méndez Jesús  
Herrero Martín Sara  
Herrero Payo Javier  
Martín Mateos Eladio Javier

**DEPARTAMENTO DE QUÍMICA FARMACÉUTICA**

- **ÁREA DE CONOCIMIENTO: QUÍMICA ORGÁNICA**  
Peláez Lamamie de Clairac Arroyo Rafael  
Grande Benito María Concepción

**DEPARTAMENTO DE SOCIOLOGÍA Y COMUNICACIÓN**

- **ÁREA DE CONOCIMIENTO: SOCIOLOGÍA**  
Ibáñez Martínez María Luisa

**DEPARTAMENTO DE TEORÍA E HISTORIA DE LA EDUCACIÓN**

- **ÁREA DE CONOCIMIENTO: TEORÍA E HISTORIA DE LA EDUCACIÓN**  
Barrón Ruiz Ángela  
Muñoz Rodríguez José Manuel

---

**PERSONAL DE ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS**

<b>AULA DE INFORMÁTICA:</b>	Julio Pérez del Río.
<b>BIBLIOTECA:</b>	Santiago Antón Gómez M <sup>a</sup> del Mar González de la Peña
<b>CONSERJERÍA:</b>	M <sup>a</sup> Jesús Curto Sánchez. Antonio Ovejero García. José Marcelino del Río Montaña. Josefa Pérez Hernández
<b>SECRETARÍA:</b>	Guadalupe Ortego de Lorenzo C. (Administradora de Centro). José Antonio Ramos Carrero Visitación Gutiérrez Calvo Lourdes Arévalo Martín
<b>SECRETARÍA DEL DECANATO:</b>	Manuel Martínez del Villar

# 2

## Grado en Ciencias Ambientales



**VNiVERSiDAD  
D SALAMANCA**

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL



## PROGRAMA FORMATIVO

### PERFIL DE INGRESO

El perfil de ingreso recomendado del estudiante del Grado en Ciencias Ambientales, entendido como conjunto de conocimientos, capacidades y habilidades definidas que deberá reunir para el adecuado seguimiento y desarrollo del programa formativo, se concreta de la siguiente manera:

- **Conocimientos de Matemáticas**  
Las Matemáticas en el ámbito de las Ciencias Ambientales se contemplan, no sólo como herramienta de cálculo, sino que su lenguaje y sus métodos se utilizan para el análisis de los problemas, toma de decisiones y construcción de modelos. Por lo tanto el aspirante a graduado en Ciencias Ambientales deberá poseer los conceptos básicos y técnicas matemáticas de análisis.
- **Conocimientos de Física**  
Una gran parte de los procesos que son objeto de estudio en el ámbito que nos ocupa son procesos físicos que requieren ser estudiados y analizados para evaluar su impacto y los métodos adecuados de control. Por tanto, el aspirante a graduado en Ciencias Ambientales deberá poseer una buena base en esta disciplina.
- **Conocimientos de Química**  
Se puede afirmar, de forma análoga al caso de Física, que son numerosos los procesos químicos relacionados con el medioambiente que deberán ser estudiados y analizados. Es recomendable, por tanto, una buena base de conocimientos en cuanto a la Química. Tras la revisión de los programas de Bachillerato de esta disciplina, cabe concluir que si se han alcanzado realmente los objetivos propuestos, será suficiente para poder abordar las asignaturas relacionadas con la Química y el Medioambiente.
- **Conocimientos de Biología**  
Dada la importancia que tienen las ciencias de la vida en esta titulación, es importante que el estudiante haya cursado en el Bachillerato la asignatura de Biología, para poder asimilar adecuadamente las materias relacionadas con ella, que están incluidas en el plan de estudios de Ciencias Ambientales.
- **Conocimientos de Geología**  
La primera aproximación para la comprensión de nuestro entorno natural o medio ambiente es el conocimiento de su constitución geológica. Desde el punto de vista ambiental, la Geología debe considerarse como uno de los aspectos básicos en la configuración del medio físico de un territorio. Las rocas condicionan el relieve o paisaje de una región; a su vez el relieve influye en el clima, en la erosión de los suelos, etc. El substrato geológico es un componente fundamental de cualquier ecosistema, puesto que de la litología dependen los tipos y propiedades de los suelos y de estos depende el tipo de vegetación que sobre ellos se desarrolla. Por tanto, el aspirante a graduado en Ciencias Ambientales deberá poseer una base en Geología.
- **Conocimientos de Inglés.**  
El nivel de conocimiento de inglés, como mínimo, será el que corresponde al Bachillerato. Es decir, leer y escribir con cierta soltura en dicho idioma.
- **Conocimientos de Informática.**  
Es recomendable que, a nivel de usuario, se manejen programas básicos de procesadores de texto, bases de datos y presentaciones. Asimismo, es deseable que el estudiante tenga cierta soltura en la consulta de documentación en Internet.
- **Capacidades, habilidades y actitudes recomendables.**
  - o Interés por el estudio de la ciencia, la experimentación, el trabajo de laboratorio y de campo.
  - o Capacidad de observación, análisis y sentido crítico.
  - o Creatividad e interés por la investigación científica.

- o Inquietud por el conocimiento de las causas y por la búsqueda de soluciones de los problemas medioambientales.
- o Sensibilidad medioambiental; es decir, interés y respeto por la naturaleza y estar comprometido con la conservación del medio ambiente.

## PLAN DE ESTUDIOS

La planificación correspondiente al título de Graduado/Graduada en Ciencias Ambientales por la Universidad de Salamanca estructura la formación en módulos, materias y asignaturas, tal como se describe después, módulo a módulo, en el apartado 5.3.

El plan docente para el Grado de Ciencias Ambientales de la Universidad de Salamanca se estructura en 9 módulos que se subdividen en 42 materias que en total sumarán 240 créditos ECTS. Dicho plan, que se muestra en la siguiente tabla resumen, contiene toda la formación teórica y práctica que un estudiante del grado de Ciencias Ambientales debe adquirir.

TIPO DE MATERIA	CRÉDITOS
Formación Básica	60
Obligatorias	150
Optativas	18
Trabajo Fin de Grado	12
Prácticas externas	(*)
<b>CREDITOS TOTALES</b>	<b>240</b>

(\*) Las Prácticas de Empresa se incluyen en el plan docente con un máximo de 9 créditos optativos.

El conjunto de materias (asignaturas) que compone el plan de estudios se agrupan en módulos, entendidos como bloques temáticos de materias afines.

En el primer curso se sitúan un total de 7 asignaturas: 5 de formación básica (Biología, Física, Geología, Matemáticas y Química) con 9 créditos ECTS cada una y con una duración anual; las dos asignaturas que completan el primer curso son de tipo obligatorio con 9 créditos ECTS, anual (Sistemas de información Geográfica) y 6 ECTS, anual (Administración y Legislación Ambiental).

El segundo curso está conformado por 9 asignaturas: 7 de carácter obligatorio y 2 de formación básica. El primer semestre incluye asignaturas vinculadas a las ciencias naturales (Ecología, Zoología, Hidrología, Meteorología y Climatología) además de la asignatura Operaciones Básicas de Ingeniería para un total de 30 créditos ECTS. La asignatura de Zoología, vinculada también a la rama de las ciencias naturales, tiene el carácter de formación básica. El segundo semestre incluye las asignaturas Edafología, Técnicas Instrumentales de Análisis Ambiental y Estadística, todas de carácter obligatorio y con 6 créditos ECTS. Además, la asignatura de Botánica, vinculada también a la rama de las ciencias naturales, tiene el carácter de formación básica.

Primer Curso	Segundo Curso	Tercer Curso	Cuarto Curso
Primer y Segundo Semestre  60 créditos ECTS  Cursando 6 asignaturas básicas y 2 obligatorias, todas ellas anuales	Primer Semestre  30 créditos ECTS  Cursando 4 asignaturas obligatorias y una básica	Primer Semestre  30 créditos ECTS  Cursando 5 asignaturas obligatorias	Primer Semestre  30 créditos ECTS  Cursando 5 asignaturas obligatorias
	Segundo Semestre  30 créditos ECTS  Cursando 3 asignaturas obligatorias y una básica	Segundo Semestre  30 créditos ECTS  Cursando 4 asignaturas obligatorias y 2 optativas	Segundo Semestre  30 créditos ECTS  Cursando 1 obligatoria, 2 asignaturas optativas o prácticas en empresa y Trabajo de Fin de Grado (12 ECTS)

El tercer curso contiene 9 asignaturas de carácter obligatorio, estrechamente relacionadas con la conservación, planificación y gestión del medio ambiente y 2 asignaturas optativas (que el alumno podrá seleccionar de un total de 10 asignaturas) y de las Prácticas de Empresa, con lo que el alumno podrá diseñar su itinerario formativo para completar los 60 créditos ECTS.

El cuarto curso (primer semestre) agrupa 5 asignaturas de carácter obligatorio relacionadas con la gestión, economía y legislación del medio ambiente. Para finalizar, en el segundo semestre del cuarto curso, los estudiantes deben cursar la asignatura de carácter obligatorio Evaluación de Impacto Ambiental, superar el Proyecto de Fin de Grado (con 12 créditos) y además el alumno deberá elegir dos asignaturas optativas (entre las que se encuentran las Prácticas de Empresa) para completar su formación académica.

Los módulos en que se estructura el Plan de Estudios del Grado en Ciencias Ambientales agrupan por un lado materias (asignatura) básicas y obligatorias, con las que los estudiantes pueden adquirir las primeras competencias básicas y generales de la Titulación, y por otro las materias optativas, con las que los estudiantes completan sus competencias básicas y generales y adquieren sus primeras competencias específicas. Finalmente, el trabajo de fin de grado permite completar la adquisición de todas las competencias previstas en el Título.

A su vez, los módulos de materias básicas y obligatorias mantienen la estructura del "Libro Blanco del Título de Grado en Ciencias Ambientales", para dar coherencia formativa al Plan de Estudios, facilitando y promoviendo la movilidad de los estudiantes. La Estructura y distribución temporal de las materias básicas, obligatorias y optativas, garantiza que las competencias previstas sean adquiridas por todos los estudiantes, cualquiera que sea su elección de itinerario formativo.

Cada curso académico se ofertará por parte de la Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales un catálogo de temas sobre los que realizar el Trabajo Fin de Grado que será difundida públicamente, cada uno de los cuales contará con un tutor asignado y un perfil idóneo de estudiante para realizar el trabajo en ese tema. La presentación del Trabajo Fin de Grado requerirá haber superado todas las asignaturas que conforman el plan de estudios.

El tutor correspondiente evaluará la adecuación a ese perfil de los estudiantes que soliciten realizar el Trabajo Fin de Grado en un tema específico de los ofertados, realizando una propuesta de asignación. El tutor se encargará también de orientar al estudiante en la elaboración del trabajo y en su redacción, así como en la preparación de su defensa.

Al tratarse de una oferta conjunta de Trabajos Fin de Grado, con el mismo sistema de evaluación, los tutores de los trabajos se coordinarán para garantizar que su desarrollo se ajusta a este planteamiento compartido y es similar en todos los estudiantes que realizan el Trabajo cada curso académico.

La evaluación se realizará, previo informe del tutor, sobre el trabajo del estudiante por parte de una comisión ad hoc formada por tres profesores y la calificación cuantitativa será el resultado sumativo de la Calidad científica, Claridad expositiva y Capacidad de debate y defensa argumental a partir del trabajo presentado.

No obstante, este sistema queda supeditado a la normativa propia al respecto que pueda desarrollar la Universidad de Salamanca y las normas subsidiarias que la Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales pueda elaborar para regular la elaboración y presentación de Trabajos Fin de Grado.

La relación de Materias/Asignaturas y Distribución por Cursos, del Título de Graduado o Graduada en Ciencias Ambientales por la Universidad de Salamanca viene dado por la siguiente tabla

Curso	Denominación Asignatura	Carácter	ECTS	Semestre
1º	Matemáticas	Básica	9	ANUAL
1º	Física	Básica	9	ANUAL
1º	Química	Básica	9	ANUAL
1º	Biología	Básica	9	ANUAL
1º	Geología	Básica	9	ANUAL
1º	Sistemas de Información Geográfica	Obligatoria	9	ANUAL
1º	Administración y Legislación Ambiental	Obligatoria	6	ANUAL
<b>ECTS Primer Semestre</b>			<b>30</b>	
<b>ECTS Segundo Semestre</b>			<b>30</b>	
<b>Total ECTS Primer Curso</b>			<b>60</b>	

Curso	Denominación Asignatura	Carácter	ECTS	Semestre
2º	Ecología	Obligatoria	9	ANUAL
2º	Zoología	Básica	7,5	1S
2º	Hidrología	Obligatoria	6	1S
2º	Operaciones Básicas de Ingeniería	Obligatoria	6	1S
2º	Meteorología y Climatología	Obligatoria	6	1S
<b>ECTS Primer Semestre</b>			<b>30</b>	
2º	Edafología	Obligatoria	6	2S
2º	Técnicas Instrumentales de Análisis Ambiental	Obligatoria	6	2S
2º	Estadística	Obligatoria	6	2S
2º	Botánica	Básica	7,5	2S
<b>ECTS Segundo Semestre</b>			<b>30</b>	
<b>Total ECTS Segundo Curso</b>			<b>60</b>	

Curso	Denominación Asignatura	Carácter	ECTS	Semestre
3º	Gestión y Conservación de Flora, Fauna y Espacios Protegidos	Obligatoria	6	1S
3º	Microbiología Ambiental	Obligatoria	6	1S
3º	Oceanografía	Obligatoria	6	1S
3º	Ordenación del Territorio y Medio Ambiente	Obligatoria	6	1S
3º	Gestión, Tratamiento y Recuperación de Residuos	Obligatoria	6	1S
<b>ECTS Primer Semestre</b>			<b>30</b>	
3º	Contaminación Atmosférica	Obligatoria	6	2S
3º	Degradación y Conservación de Suelos	Obligatoria	4,5	2S
3º	Bases de la Ingeniería Ambiental	Obligatoria	4,5	2S
3º	Contaminación y Depuración de Aguas	Obligatoria	6	2S
3º	Optativa 1ª	Optativa	4,5	2S
3º	Optativa 2ª	Optativa	4,5	2S
<b>ECTS Segundo Semestre</b>			<b>30</b>	
<b>Total ECTS Tercer Curso</b>			<b>60</b>	

Curso	Denominación Asignatura	Carácter	ECTS	Semestre
4º	Energías Renovables y Eficiencia Energética	Obligatoria	6	1S
4º	Economía Aplicada	Obligatoria	7,5	1S
4º	Sistemas de Gestión y Auditorías Ambientales	Obligatoria	6	1S
4º	Toxicología Ambiental y Salud Pública	Obligatoria	6	1S
4º	Modelos Matemáticos y Simulación	Obligatoria	4,5	1S
<b>ECTS Primer Semestre</b>			<b>30</b>	
4º	Proyecto Fin de Grado	Obligatoria	12	2S
4º	Evaluación de impacto ambiental	Obligatoria	9	2S
4º	Optativa 3ª	Optativa	4,5	2S
4º	Optativa 4ª	Optativa	4,5	2S
<b>ECTS Segundo Semestre</b>			<b>30</b>	
<b>Total ECTS Cuarto Curso</b>			<b>60</b>	

OPTATIVAS			
Curso	Denominación Asignatura	Carácter	ECTS
3º ó 4º	Medio Ambiente y Sociedad	Optativa	4,5
3º ó 4º	Educación Ambiental	Optativa	4,5
3º ó 4º	Evaluación Económica de la Calidad Medioambiental	Optativa	4,5
3º ó 4º	Biología Ambiental	Optativa	4,5
3º ó 4º	Recursos Geológicos y Riesgos Naturales	Optativa	4,5
3º ó 4º	Paisaje y Medio Ambiente	Optativa	4,5
3º ó 4º	Radiactividad Ambiental	Optativa	4,5
3º ó 4º	Técnicas de Defensa de los Bosques	Optativa	4,5
3º ó 4º	Sostenibilidad y Responsabilidad Social Corporativa	Optativa	4,5
3º ó 4º	Cartografía Temática Ambiental	Optativa	4,5
4º	Prácticas de Empresa	Optativa	9

El Proyecto Fin de Carrera y las Prácticas en Empresa deben realizarse en el 2º cuatrimestre del 4º curso. Se podrán reconocer académicamente un máximo de 4,5 ECTS, a los estudiantes que acrediten su participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación.

El Plan de Estudios del Grado en Ciencias Ambientales agrupa en los dos primeros cursos todas las asignaturas básicas y obligatorias que deben cursar todos los estudiantes para la adquisición de la mayor parte de las competencias básicas y generales. En el tercer y cuarto curso, las materias obligatorias están enfocadas a que el alumno adquiera competencias específicas y pueda completar su formación con 4 asignaturas optativas. La secuencia finaliza con el trabajo de fin de grado (en el cuarto curso, segundo semestre), con el que se completan las competencias previstas en el Título.

### COMPETENCIAS A ADQUIRIR POR EL ESTUDIANTE

El término “competencias” representa –según el proyecto Tuning– una combinación de atributos –con respecto al conocimiento y sus aplicaciones, aptitudes, destrezas y responsabilidades– que describen el nivel o grado de suficiencia con que una persona es capaz de desempeñarlos. Este concepto está estrechamente relacionado con otros términos con significados similares como capacidad, atributo, habilidad y destreza.

### COMPETENCIAS GENERALES

Las competencias generales han sido definidas como los atributos que debe tener un graduado universitario con independencia de su titulación. En ellas se pueden recoger aspectos genéricos de conocimientos, aspectos instrumentales entre los que se incluyen habilidades cognitivas, capacidades metodológicas, destrezas tecnológicas y destrezas lingüísticas; aspectos interpersonales en las que se incluyen las capacidades

individuales y las destrezas sociales; y las destrezas y habilidades del individuo relativas a la comprensión de sistemas complejos, competencias todas ellas que debería adquirir cualquier titulado antes de incorporarse al mercado laboral.

A continuación presentamos las competencias generales que se pretende alcancen los graduados en Ciencias Ambientales, competencias seleccionadas a partir de las inicialmente propuestas en el Libro Blanco del título de Grado en Ciencias Ambientales.

- G1 Capacidad de análisis y síntesis
- G2 Capacidad para comunicar y transmitir conocimientos
- G3 Conocimiento de lenguas extranjeras
- G4 Usar internet como medio de comunicación y como fuente de información
- G5 Capacidad para la búsqueda y gestión de la información
- G6 Resolver problemas y tomar decisiones con razonamiento crítico
- G7 Capacidad para el trabajo en equipo multidisciplinar
- G8 Capacidad para asumir compromisos sociales éticos y ambientales
- G9 Capacidad para el aprendizaje autónomo, iniciativa y espíritu emprendedor
- G10 Capacidad para la creatividad, el liderazgo y las relaciones interpersonales
- G11 Demostrar motivación por la calidad
- G12 Demostrar sensibilidad hacia temas medioambientales
- G13 Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica
- G14 Capacidad de entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas, así como comunicarse con personas no expertas en la materia
- G15 Capacidad de autoevaluación y autocrítica
- G16 Conocimientos generales básicos que habiliten la capacidad de considerar de forma multidisciplinar los problemas ambientales

## COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

A diferencia de las competencias generales, las competencias específicas se configuran como los atributos que deben adquirir los futuros graduados durante la estancia en la universidad y deben ser definidas por la experiencia proporcionada por la propia de la titulación.

Las competencias específicas contemplan aquellas relacionadas con la formación disciplinar y académica que deben adquirir los graduados (es decir, conocimientos teóricos que deben adquirir los graduados mediante las materias impartidas en la titulación), y las relacionadas con la formación profesional que deben poseer los futuros graduados (es decir, lo que se ha asociado a las habilidades, destrezas y conocimientos prácticos que deben ser aprendidos durante la estancia del estudiante en la Universidad).

- E1 Fundamentar los problemas medioambientales a partir de conocimientos científicos y tecnológicos
- E2 Conocer y tener conciencia de las dimensiones temporales y espaciales de los procesos ambientales
- E3 Analizar los datos ambientales cualitativos y cuantitativos
- E4 Planificar, gestionar y conservar los recursos naturales
- E5 Valorar económicamente los bienes, servicios y recursos naturales
- E6 Analizar la explotación de los recursos en el contexto del desarrollo sostenible
- E7 Aplicar sistemas de gestión medioambiental, gestión de la calidad y realizar auditorías ambientales
- E8 Aplicar sistemas de gestión integrada de salud, higiene y prevención de riesgos laborales
- E9 Elaborar y ejecutar estudios de impacto ambiental
- E10 Elaborar, gestionar, realizar seguimiento y control de estudios ambientales

- E11 Desarrollar planes para la ordenación integrada del territorio
- E12 Gestionar y restaurar el medio natural
- E13 Gestión y tratamiento de recursos hídricos
- E14 Tratamiento de suelos contaminados
- E15 Calidad del aire y depuración de emisiones atmosféricas
- E16 Gestión de residuos
- E17 Gestión y optimización energética: tecnologías limpias y energías renovables
- E18 Diseñar y ejecutar programas de educación y comunicación ambiental

## HORARIOS

Grado CC.AA. Curso Primero. Primer Cuatrimestre: AULA: 3.1					
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
9-10	GEOLOGÍA	GEOLOGÍA	GEOLOGÍA (seminarios) Grupo A y/o B	QUÍMICA	
10-11	FÍSICA	FÍSICA	BIOLOGÍA	ADMINISTRACIÓN Y LEGISLACIÓN AMBIENTAL	MATEMÁTICAS (seminarios) Grupo B
11-12	MATEMÁTICAS	BIOLOGÍA	QUÍMICA	ADMINISTRACIÓN Y LEGISLACIÓN AMBIENTAL	MATEMÁTICAS
12-13	MATEMÁTICAS (seminarios) Grupo A	QUÍMICA (seminarios) Grupo A y/o B	BIOLOGÍA (seminarios) Grupo A y/o B	FÍSICA (seminarios) Grupo A y/o B	ADM. Y LEG. AMB. (seminarios) Grupo A y/o B
13-14	(*) Los horarios de la asignatura Sistemas de Información Geográfica (SIG) serán establecidos al principio de curso según la disponibilidad del profesor.				
16-17	Prácticas de Laboratorio Seminarios				
17-18					
18-19					
19-20					
20-21					

Grado CC.AA. Curso Primero. Segundo Cuatrimestre: AULA: 3.1					
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
9-10	GEOLOGÍA (seminarios) Grupo A y/o B	GEOLOGÍA	QUÍMICA (seminarios) Grupo A y/o B	QUÍMICA	Seminarios
10-11	FÍSICA	FÍSICA	QUÍMICA	ADMINISTRACIÓN Y LEGISLACIÓN AMBIENTAL	
11-12	MATEMÁTICAS	MATEMÁTICAS	BIOLOGÍA	ADMINISTRACIÓN Y LEGISLACIÓN AMBIENTAL	
12-13	MATEMÁTICAS (seminarios) Grupo A	MATEMÁTICAS (seminarios) Grupo B	BIOLOGÍA (seminarios) Grupo A y/o B	FÍSICA (seminarios) Grupo A y/o B	ADM. Y LEG. AMB. (seminarios) Grupo A y/o B
13-14	(*) Los horarios de la asignatura Sistemas de Información Geográfica (SIG) serán establecidos al principio de curso según la disponibilidad del profesor.				
16-17	Prácticas de Laboratorio Seminarios				
17-18					
18-19					
19-20					
20-21					

Grado CC.AA. Curso Segundo. Primer Cuatrimestre: AULA: 3.2					
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
9-10	ZOOLOGÍA		ZOOLOGÍA	HIDROLOGÍA	Prácticas de Campo Seminarios Prácticas de Lab.
10-11	METEOROLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA	ZOOLOGÍA	METEOROLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA	METEOROLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA	
11-12	ECOLOGÍA	ECOLOGÍA	ECOLOGÍA (seminarios)	OPERACIONES BÁSICAS DE ING.	
12-13	ZOOLOGÍA (seminarios)	ZOOLOGÍA (videos)	OPERACIONES BÁSICAS DE ING.	OPERACIONES BÁSICAS DE ING. (Teoría/seminarios)	
13-14	HIDROLOGÍA	HIDROLOGÍA	Seminarios		
16-17	Prácticas de Laboratorio Seminarios				
17-18					
18-19					
19-20					
20-21					

Grado CC.AA. Curso Segundo. Segundo Cuatrimestre: AULA: 3.2					
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
9-10	ESTADÍSTICA	TÉCN. INSTRUMEN. DE ANÁLISIS AMBIENTAL	Seminarios		Prácticas de Campo Seminarios Prácticas de Lab.
10-11	ESTADÍSTICA	TÉCN. INSTRUMEN. DE ANÁLISIS AMBIENTAL	EDAFOLOGÍA	EDAFOLOGÍA (seminarios)	
11-12	ECOLOGÍA	ECOLOGÍA	ECOLOGÍA (seminarios)	BOTÁNICA (teoría/seminarios)	
12-13	BOTÁNICA	EDAFOLOGÍA	ESTADÍSTICA (prácticas/seminarios)	Seminarios	
13-14	TÉCN. INSTRUMEN. DE ANÁLISIS AMBIENTAL	BOTÁNICA	ESTADÍSTICA (prácticas/seminarios)		
16-17	Prácticas de Laboratorio Seminarios				
17-18					
18-19					
19-20					
20-21					

Grado CC.AA. Curso Tercero. Primer Cuatrimestre: AULA: 5.2					
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
9-10	Prácticas de Laboratorio Seminarios				Prácticas de Campo Seminarios Prácticas de Lab.
10-11					
11-12					
12-13					
13-14					
16-17		OCEANOGRAFÍA	GESTIÓN Y CONSERV. DE FLORA Y FAUNA	OCEANOGRAFÍA	
17-18	MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL	MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL	MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL	GESTIÓN Y CONSERV. DE FLORA Y FAUNA	
18-19	ORDENACIÓN DEL TERR. Y MEDIO AMBIENTE	GESTIÓN Y CONSERV. DE FLORA Y FAUNA	ORDENACIÓN DEL TERR. Y MEDIO AMBIENTE	ORDENACIÓN DEL TERR. Y MEDIO AMBIENTE	
19-20	GESTIÓN, TTO Y RECUPERACIÓN DE RESIDUOS	GESTIÓN, TTO Y RECUPERACIÓN DE RESIDUOS		GESTIÓN, TTO Y RECUPERACIÓN DE RESIDUOS	
20-21	Seminarios				

Grado CC.AA. Curso Tercero. Segundo Cuatrimestre: AULA: 5.2					
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
9-10	Prácticas de Laboratorio Seminarios				Prácticas de Campo Seminarios Prácticas de Lab.
10-11					
11-12					
12-13					
13-14					
16-17	CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA	CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA	CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA	DEGRADACIÓN Y CONSERV. DE SUELOS	
17-18	BASES INGENIERÍA AMBIENTAL	DEGRADACIÓN Y CONSERV. DE SUELOS	BASES INGENIERÍA AMBIENTAL	BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL	
18-19	CONTAMINACIÓN Y DEPURACIÓN DE AGUAS	CONTAMINACIÓN Y DEPURACIÓN DE AGUAS	CONTAMINACIÓN Y DEPURACIÓN DE AGUAS	EVALUACIÓN ECONÓMICA	
19-20	CARTOGRAFÍA AMBIENTAL	BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL	PAISAJE Y MEDIO AMBIENTE	EVALUACIÓN ECONÓMICA	
20-21	CARTOGRAFÍA AMBIENTAL	TECNICA DE DEFENSA DE LOS BOSQUES	PAISAJE Y MEDIO AMBIENTE	TECNICA DE DEFENSA DE LOS BOSQUES	

### CALENDARIO DE PRUEBAS DE EVALUACIÓN

PRIMER CURSO			
PRUEBAS DE EVALUACIÓN PARCIALES Y FINALES			
ASIGNATURA	PARCIALES	1ª CONVOCATORIA	2ª CONVOCATORIA
Matemáticas	31 de Enero (Mañana) Aula 5.2+5.1	6 de Junio (Mañana) Aula 3.1+3.2	25 de Junio (Mañana) Aula 3.1+3.2
Física	1 de Febrero (Mañana) Aula 5.2+5.1	7 de Junio (Mañana) Aula 3.1+3.2	24 de Junio (Mañana) Aula 3.1+3.2
Química	4 de Febrero (Mañana) Aula 5.2+5.1	10 de Junio (Mañana) Aula 5.2+5.1	26 de Junio (Mañana) Aula 5.2+5.1
Biología	6 de Febrero (Mañana) Aula 5.2+5.1	11 de Junio (Mañana) Aula 3.1+3.2	27 de Junio (Mañana) Aula 3.1+3.2
Geología		13 de Junio (Mañana) Aula 5.2+5.1	28 de Junio (Mañana) Aula 5.2+5.1
Sistemas de Información Geográfica	8 de Febrero (Mañana) Aula 5.2+5.1	14 de Junio (Tarde) Aula 3.1+3.2	1 de Julio (Tarde) Aula 3.1+3.2
Administración y Legislación Ambiental		17 de Junio (Tarde) Aula 3.1+3.2	2 de Julio (Tarde) Aula 3.1+3.2

SEGUNDO CURSO			
PRUEBAS DE EVALUACIÓN PARCIALES Y FINALES			
ASIGNATURA	PARCIALES	1ª CONVOCATORIA	2º CONVOCATORIA
Ecología	18 de Enero (Tarde) Aula 3.1+3.2	6 de Junio (Tarde) Aula 3.1+3.2	24 de Junio (Tarde) Aula 3.1+3.2
Zoología		9 de Enero (Tarde) Aula 3.1+3.2	25 de Enero (Tarde) Aula 5.2
Hidrología		10 de Enero (Tarde) Aula 3.1+3.2	29 de Enero (Tarde) Aula 3.2
Operaciones Básicas de Ingeniería		11 de Enero (Mañana) Aula 5.2+5.1	30 de Enero (Mañana) Aula 3.1+3.2
Meteorología y Climatología		17 de Enero (Mañana) Aula 5.2+5.1	5 de Febrero (Mañana) Aula 5.2+5.1
Edafología		11 de Junio (Mañana) Aula 5.2+5.1	27 de Junio (Mañana) Aula 5.2+5.1
Técnicas Instrumentales de Análisis Ambiental		17 de Junio (Mañana) Aula 3.1+3.2	2 de Julio (Mañana) Aula 3.1+3.2
Estadística		10 de Junio (Mañana) Aula 3.1+3.2	26 de Junio (Mañana) Aula 3.1+3.2
Botánica		13 de Junio (Mañana) Aula 3.1+3.2	28 de Junio (Mañana) Aula 3.1+3.2

TERCER CURSO			
PRUEBAS DE EVALUACIÓN PARCIALES Y FINALES			
ASIGNATURA	PARCIALES	1ª CONVOCATORIA	2ª CONVOCATORIA
Gestión y Conservación de Flora y Fauna		10 de Enero (Mañana) Aula 5.2+5.1	29 de Enero (Mañana) Aula 5.2+5.1
Microbiología Ambiental		14 de Enero (Tarde) Aula 5.2	31 de Enero (Tarde) Aula 5.2+5.1
Oceanografía		16 de Enero (Mañana) Aula 5.2+5.1	4 de Febrero (Mañana) Aula 3.1+3.2
Ordenación del Territorio y Medio ambiente		15 de Enero (Tarde) Aula 5.2	1 de Febrero (Tarde) Aula 5.2
Gestión, Tratamiento y Recuperación de Residuos		18 de Enero (Mañana) Aula 3.2+4.1	30 de Enero (Tarde) Aula 5.2+5.1
Contaminación Atmosférica		7 de Junio (Tarde) Aula 5.2+5.1	25 de Junio (Tarde) Aula 5.2
Degradación y Conservación de Suelos		10 de Junio (Tarde) Aula 3.1+3.2	26 de Junio (Tarde) Aula 3.2
Bases de la Ingeniería Ambiental		13 de Junio (Tarde) Aula 3.1+3.2	28 de Junio (Tarde) Aula 3.2
Contaminación y Depuración de Aguas		11 de Junio (Tarde) Aula 3.1+3.2	27 de Junio (Tarde) Aula 3.1+3.2

<b>ASIGNATURAS OPTATIVAS</b>			
<b>PRUEBAS DE EVALUACIÓN PARCIALES Y FINALES</b>			
<b>ASIGNATURA</b>	<b>PARCIALES</b>	<b>1ª CONVOCATORIA</b>	<b>2º CONVOCATORIA</b>
Evaluación Económica de la Calidad Medio Ambiental		11 de Junio (Mañana) Aula 4.1	24 de Junio (Mañana) Aula 4.1
Bioteología Ambiental		6 de Junio (Mañana) Aula 5.1+4.1	27 de Junio (Mañana) Aula 4.1
Paisaje y Medio Ambiente		14 de Junio (Tarde) Aula 5.1	1 de Julio (Tarde) Aula 5.1
Técnicas de Defensa de los Bosques		17 de Junio (Tarde) Aula 5.1	2 de Julio (Tarde) Aula 5.1
Cartografía Temática Ambiental		14 de Junio (Mañana) Aula 3.1	1 de Julio (Mañana) Aula 3.1

## GUÍA DOCENTE DE LAS ASIGNATURAS

### MATEMÁTICAS

#### 1. Datos de la Asignatura

Código	105600	Plan	2010	ECTS	9
Carácter	Básico	Curso	1º	Periodicidad	Anual
Área	Matemática Aplicada				
Departamento	Matemática Aplicada				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es/login/index.php">http://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

#### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Miguel Ángel González León	Grupo / s	Todos
Departamento	Matemática Aplicada		
Área	Matemática Aplicada		
Centro	Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales		
Despacho	Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Despacho 3.3		
Horario de tutorías	Se fijará con los horarios y la lista definitiva de matriculación.		
URL Web			
E-mail	magleon@usal.es	Teléfono	923 29 46 90 – Ext. 1308

Profesor Coordinador	Alberto Alonso Izquierdo	Grupo / s	Todos
Departamento	Matemática Aplicada		
Área	Matemática Aplicada		
Centro	Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales		
Despacho	Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Despacho 3.3		
Horario de tutorías	Se fijará con los horarios y la lista definitiva de matriculación.		
URL Web			
E-mail	alonsoiz@usal.es	Teléfono	923 29 46 90 – Ext. 1308

**2. Sentido de la materia en el plan de estudios**

Bloque formativo al que pertenece la materia

La materia pertenece al módulo formativo de Formación básica.

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

Se trata una asignatura de carácter básico en la formación de cualquier graduado que cursa un grado con perfil de Ciencias y que permite la asimilación de conocimientos de herramientas matemáticas empleadas en otras disciplinas.

Perfil profesional

Al ser una materia básica, es fundamental en cualquier perfil profesional vinculado a una titulación de grado de carácter científico.

**3. Recomendaciones previas**

Ninguna.

**4. Objetivos de la asignatura**

El objetivo general es que el estudiante adquiera el conocimiento y manejo de determinadas herramientas matemáticas que permitan su uso eficiente en otras disciplinas. En la primera parte de la asignatura el alumno debe aprender a manejar las nociones de espacios vectoriales, análisis matricial, aplicaciones lineales y geometría en la resolución de problemas de carácter matemático. En la segunda parte de la asignatura el alumno debe aprender a usar las herramientas relacionadas con el cálculo diferencial e integral de funciones, así como manejar algunos métodos numéricos que permiten la resolución de algunos problemas matemáticos de forma algorítmica.

**5. Contenidos**

BLOQUE 1.- ÁLGEBRA LINEAL. Espacios vectoriales. Análisis matricial. Sistemas de ecuaciones lineales. Aplicaciones Lineales. Diagonalización de Endomorfismos.

BLOQUE 2.- GEOMETRÍA. Espacio Afín. Espacio vectorial euclídeo. Espacio euclídeo.

BLOQUE 3.- CÁLCULO. Funciones, límites y continuidad. Cálculo diferencial en una variable. Cálculo integral en una variable. Introducción al cálculo diferencial e integral en varias variables.

BLOQUE 4.- ANÁLISIS NUMÉRICO. Resolución numérica de ecuaciones no lineales. Interpolación polinómica. Integración numérica.

**6. Competencias a adquirir**

Específicas

Transversales

G1. Capacidad de análisis y síntesis.

G6. Resolver problemas y tomar decisiones con razonamiento crítico.

G7. Capacidad para el trabajo en equipo multidisciplinar.  
G9. Capacidad para el aprendizaje autónomo, iniciativa y espíritu emprendedor.  
G13. Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica.

### 7. Metodologías

El contenido teórico de la asignatura se realizará a través de las clases magistrales que consistirán en la explicación en la pizarra por parte del profesor de la teoría de los distintos temas apoyado en las herramientas TIC cuando sea preciso para ilustrar dichos contenidos. Las clases prácticas consistirán en la resolución de problemas y en los seminarios, en los cuales el profesor ilustra el uso de los contenidos teóricos a la resolución de problemas y propone a los alumnos la resolución individual de problemas tipo y la resolución en grupos de problemas más avanzados. Estos problemas son tutorizados por el profesor y podrán ser expuestos según su interés en los seminarios. La articulación de estas metodologías son apoyadas en la enseñanza virtual Studium de la Universidad de Salamanca, donde el alumno puede encontrar material didáctico de apoyo y la distribución de los trabajos individuales y grupales. Los alumnos tendrán que desarrollar por su parte un trabajo personal de estudio y asimilación de la teoría, resolución de problemas propuestos y preparación de los trabajos propuestos para alcanzar las competencias previstas.

### 8. Previsión de Técnicas (Estrategias) Docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Clases magistrales	45		45	
Clases prácticas	33		60	
Seminarios	7			
Exposiciones y debates	2		2	
Tutorías	3			
Actividades no presenciales				
Preparación de trabajos			10	
Otras actividades				
Exámenes	4		14	
<b>TOTAL</b>	<b>94</b>		<b>131</b>	<b>225</b>

### 9. Recursos

Libros de consulta para el alumno

1. Burgos, J, *Álgebra Lineal*. MacGraw-Hill, Madrid (1993), ISBN:84-481-0134-0.
2. Lang, S.; *Cálculo*, Addison-Wesley Iberoamericana, Wilmington (1990), ISBN:0-201-62906-2.
3. Kincaid, D.; Cheney, W.; *Análisis numérico*, Addison Wesley Iberoamericana, Wilmington (1994), ISBN:0-201-60130-3.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

1. De la Villa, A.; *Problemas de álgebra*, CLAGSA, Madrid (1994), ISBN: 84-605-0390-9.
2. Marsden, J.E.; Tromba, A.J.; *Cálculo vectorial*, Addison-Wesley Iberoamericana, Nueva York (1991), ISBN:0-201-62935-6.
3. Material proporcionado a través del Campus Virtual Studium de la USAL.

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se basará en el trabajo continuado del estudiante de forma conjunta con una prueba de evaluación final.

### Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación atienden a las actividades marcadas en la siguiente tabla donde indicamos el peso en la calificación, así como la calificación mínima necesaria de cada una de ellas, para superar la asignatura de forma global:

Actividades	Peso en la calificación	Mínimo umbral sobre 10
Trabajos individuales	20%	4
Trabajos grupales	10%	4
Seminarios	10%	4
Prueba de evaluación parte teórica	30%	4
Prueba de evaluación parte práctica	30%	4

### Instrumentos de evaluación

Los instrumentos de evaluación se llevarán a cabo a través de diferentes actividades:

1. Resolución individual de problemas propuestos en cada tema.
2. Resolución en grupo de problemas avanzados propuestos a lo largo del curso.
3. Exposiciones e intervenciones en los seminarios.
4. Prueba de evaluación final en la fecha prevista en la planificación docente.

La actividad 1 permite evaluar las competencias G1, G6, G13 y G15, la actividad 2 permite evaluar las competencias G1, G6, G7 y G9, la actividad 3 permite evaluar G7, G7 y G15, mientras que la actividad 4 evalúa G6 y G13.

### Recomendaciones para la evaluación

Para la adquisición de las competencias previstas en esta materia se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas y el uso de las tutorías, especialmente aquellas referentes a la revisión de los trabajos.

### Recomendaciones para la recuperación

Se realizará una prueba de evaluación de recuperación en la fecha prevista en la planificación docente. Además, para la recuperación de las partes de evaluación continua que el profesor estime recuperables, se establecerá un proceso personalizado a cada estudiante.

## FÍSICA

## 1. Datos de la Asignatura

Código		Plan	2010	ECTS	9
Carácter	Formación básica	Curso	1º	Periodicidad	anual
Área	Física de la Tierra / Tecnologías del medio ambiente				
Departamento	Física General y de la Atmósfera				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es/login/index.php">http://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Moisés Egido Manzano/ Eulogio Luis García Díez	Grupo / s	1
Departamento	Física General y de la Atmósfera		
Área	Física de la Tierra / Tecnologías del medio ambiente		
Centro	Facultad de CC. Agrarias y Ambientales		
Despacho	19 Edificio Trilingüe/5.10 Edificio de CC. Agrarias y Ambientales		
Horario de tutorías	Se fijarán de acuerdo con los horarios definitivos		
URL Web			
E-mail	moi95@usal.es elga@usal.es	Teléfono	Extensiones: 1319 y 1317

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

## Bloque formativo al que pertenece la materia

La asignatura "Física" pertenece al módulo formativo compuesto por 5 asignaturas de carácter básico. Entre ellas está la materia que nos ocupa, de carácter anual en la que se plantean unos contenidos generales de física con otros más relacionados con la física del medio ambiente.

## Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

La materia Física, dentro del bloque formativo, pretende desarrollar las bases físicas de carácter más general y las relacionadas directamente con el medio ambiente. Una primera parte cubre los temas más generales de la Física y la segunda parte contempla contenidos más directamente relacionados con la física del medio ambiente, dando el conjunto una perspectiva de interés para conocer los aspectos de la física que permiten dar explicación a muchos procesos que tienen lugar en el medio ambiente.

**Perfil profesional**

Al ser una materia de carácter básico, es necesaria para todos los perfiles profesionales vinculados a la titulación de Graduado en Ciencias Ambientales.

**3. Recomendaciones previas**

Ninguna.

**4. Objetivos de la asignatura**

El objetivo de esta asignatura es introducir al estudiante en la Física, como cuerpo de doctrina, para la correcta explicación del sistema ambiental. En definitiva se trata de capacitar al alumno para que comprenda los aspectos más importantes de la Física relacionada con el medio ambiente (conceptos básicos, y aplicaciones, etc.), a través de los contenidos propios de la asignatura que cubren un amplio espectro de temas relacionados con el medio ambiente.

**5. Contenidos****PRIMERA PARTE****PARTE TEORICA**

Introducción a la asignatura

Movimiento ondulatorio y fenómenos de propagación.

Calorimetría, Termometría y Transmisión del calor

Principios de Termodinámica y aplicaciones

Principios de la Física de fluidos y sus aplicaciones.

Principios de Electricidad y Magnetismo.

Contenido de Prácticas (Primera parte)

Se realizan una serie de prácticas comunes para todos los alumnos y el resto son prácticas No comunes que los estudiantes realizan en grupos de dos.

Prácticas comunes:

- Medida de la presión atmosférica con un barómetro de mercurio (correcciones).
- Medida de la humedad relativa del aire por diferentes métodos
- Medida de la longitud de onda de un laser de He-Ne
- Medida de índices de refracción de sólidos y líquidos utilizando un laser de He-Ne

Prácticas no comunes: (El alumno deberá realizar 4 experiencias de entre las siguientes):

- Medida de la densidad de sólidos y líquidos (Picnómetro)
- Medida de la viscosidad de líquidos con un viscosímetro de Ostwald
- Medida del equivalente en agua de un calorímetro
- Comprobación de la ley de Ohm y su aplicación a la medida de resistencias
- Medida de resistencias con el puente de hilo
- Medida de la gravedad de la tierra con el péndulo simple
- Medida de la velocidad del sonido en el aire y la frecuencia de un diapasón

**SEGUNDA PARTE**

## PARTE TEORICA

Ruidos: definición, medida y legislación

Procesos energéticos del sistema global: emisiones radiativas solar y terrestre

Balance global de radiación en el planeta: El papel del vapor de agua

El sistema atmosférico: movimientos verticales y horizontales

Fenómenos eléctricos en la atmósfera

Campo magnético terrestre

Energías renovables

Contenido de Prácticas (Segunda Parte)

- Análisis de ruidos en circuito urbano:
- Tipos de evoluciones temporales de ruidos (Onda diaria, semanal, mensual y anual en cada tipo de lugar).
- Efectos de menor escala temporal (Efecto semaforico)
- El papel de la vegetación urbana en el ruido.
- Ruidos en instalaciones universitarias (Exterior, interior, bibliotecas, etc.)
- Ruidos en zonas hospitalarias: Ruidos exteriores e interiores).
- Ruido peatonal.
- Zonas reverberantes.

**6. Competencias a adquirir**

## Específicas

**CE1:** Fundamentar los problemas medioambientales a partir de conocimientos científicos y tecnológicos**CE2:** Conocer y tener conciencia de las dimensiones temporales y espaciales de los procesos ambientales**CE3:** Analizar los datos ambientales cualitativos y cuantitativos**CE17:** Gestión y optimización energética: tecnologías limpias y energías renovables**CE18:** Diseñar y ejecutar programas de educación y comunicación ambiental

## Básicas/Generales

**CG1:** Capacidad de análisis y síntesis**CG6:** Resolver problemas y tomar decisiones con razonamiento crítico**CG7:** Capacidad para el trabajo en equipo multidisciplinar**CG8:** Capacidad para asumir compromisos sociales éticos y ambientales**CG12:** Demostrar sensibilidad hacia temas medioambientales**CG13:** Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica**CG16:** Conocimientos generales básicos que habiliten la capacidad de considerar de forma multidisciplinar los problemas ambientales

## Transversales

**7. Metodologías**

Esta materia se desarrollará coordinadamente con el resto de las materias del módulo formativo. Se expondrá el contenido teórico de los temas a través de clases presenciales, que servirán para fijar los conocimientos relacionados con las competencias previstas y ello complementado con las

clases de problemas, prácticas de laboratorio y seminarios en los que se verán más directamente las aplicaciones prácticas del contenido teórico que conforman las clases magistrales.

Como complemento de lo anterior, los profesores propondrán a lo largo del curso la realización de trabajos personales sobre teoría, problemas y temas prácticos, tutelados por los profesores. Se aprovecharán los seminarios, en función de las disponibilidades, para favorecer la interacción de los alumnos con el profesor y las relaciones entre ellos mismos, para ejercitar el aprendizaje del desempeño de las competencias previstas. Se podrá tener en cuenta, si el número de alumnos lo permite, la preparación y exposición de trabajos ante el profesor y el resto de los alumnos.

### 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		48		72	120
Prácticas	– En aula				
	– En el laboratorio	16	20		36
	– En aula de informática				
	– De campo				
	– De visualización (visu)				
Seminarios		10	15		25
Exposiciones y debates					
Tutorías		4			4
Actividades de seguimiento online		10	10		20
Preparación de trabajos					
Exámenes		6		14	20
TOTAL		94	45	86	225

### 9. Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

Bauer-Westfall. Física. Edit. Mc. Graw-Hill. 2 Vol. Madrid, 2011. ISBN 13: 9786071505453

Tipler-Mosca. Física. Edit. Reverté. 2 Vol. Barcelona 2005. ISBN 84-291-4411-0

García Díez, Eulogio L. Física Ambiental. Edit. Kadmos, Salamanca ISBN 84-89109-28-1

#### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Se determinarán convenientemente a través de la plataforma virtual STUDIUM

## 10. Evaluación

## Consideraciones Generales

La valoración del grado de conocimientos y competencias adquiridos por los alumnos, se llevará a cabo a través de una evaluación continua que considerará todas las actividades (*asistencia, puntualidad, disposición del estudiante, grado de motivación y otros aspectos en relación con las actividades que se desarrollan, incluida su participación en clase cuando el profesor lo requiera, con una valoración separada de las prácticas realizadas y de la memoria realizada por el estudiante en relación con las mismas, y por último una prueba final* en la que el alumno deberá demostrar los conocimientos y competencias adquiridas a lo largo del curso. Todas estas evaluaciones, se realizarán para cada una de las dos partes en que está dividida la asignatura.

## Criterios de evaluación

Las pruebas expuestas, que conforman la evaluación global del estudiante, de cara a considerar en qué grado se han alcanzado las competencias previstas, se realizarán con el siguiente peso:

Evaluación continua: **20%**

Evaluación de prácticas y memoria de las mismas: **20%**

Prueba final, (que se podrá hacer separadamente para las dos partes diferenciadas de la asignatura): **60%**

El alumno deberá superar el **40%** de cada una de estas formas de evaluación para conseguir que se le haga la evaluación global.

## Instrumentos de evaluación

*Actividades de evaluación continua:* Para estas evaluaciones se tendrán en cuenta, los ejercicios que se planteen a lo largo del curso (incluidos problemas), los trabajos a desarrollar, la búsqueda bibliográfica y las posibles exposiciones orales y cuantas otras pruebas se puedan plantear en este contexto, de las que se informará con la antelación suficiente, para que el alumno pueda planificar debidamente todas sus actividades.

*Prácticas de laboratorio:* Conscientes del interés de las enseñanzas prácticas, se plantean éstas como obligatorias para superar la asignatura. En la evaluación de esta actividad, se tendrá en cuenta la disposición del alumno (forma de trabajar, disciplina de trabajo, etc.) y finalmente la elaboración de la memoria de prácticas en la que se valorarán especialmente los resultados obtenidos, el uso del sistema internacional de unidades y el aprendizaje en la construcción de gráficas, que consideramos elementos metodológicos de gran interés de acuerdo con todas las recomendaciones didácticas a nivel mundial, referidas a este tipo de actividad.

*Evaluación final:* Constará básicamente de una prueba escrita, que se realizará en las fechas previstas en la planificación docente, en la que el alumno tendrá que demostrar los conocimientos y competencias adquiridos durante el curso. Se reitera, lo indicado en los Criterios de Evaluación, que se podrán hacer dos exámenes separados para las dos partes diferenciadas (Primera Parte y Segunda Parte de que consta la asignatura). De todo ello, como ya se ha indicado antes, el alumno tendrá la información necesaria y anticipadamente, para que ello le permita planificar sus actividades.

## Recomendaciones para la evaluación

Para la adquisición de las competencias previstas en esta asignatura, se recomienda una asistencia y participación activa en todas y cada una de las actividades programadas y el uso de las tutorías, especialmente las referentes a la revisión de trabajos propuestos por el profesor, a este respecto, y si el número de estudiantes no permite una atención excesivamente personalizada, se utilizará la plataforma virtual STUDIUM para establecer los criterios y orientaciones necesarios para conseguir el propósito que se persigue.

## Recomendaciones para la recuperación

Se realizará una prueba de recuperación de acuerdo con el calendario de planificación docente establecido por la Facultad.

Se podrán tener en cuenta las partes de evaluación continua superadas por el estudiante o las partes recuperables, siempre de acuerdo con la situación personalizada de cada estudiante.

## QUÍMICA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	105602	Plan	2010	ECTS	9
Carácter	BÁSICO	Curso	1º	Periodicidad	Anual
Área	Química Analítica				
Departamento	Química Analítica, Nutrición y Bromatología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Carmelo García Pinto	Grupo / s	Todos
Departamento	Química Analítica, Nutrición y Bromatología		
Área	Química Analítica		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	Primera planta. C1112		
Horario de tutorías	Se fijarán de acuerdo con los horarios propuestos		
URL Web	<a href="http://diarium.usal.es/cgp">http://diarium.usal.es/cgp</a>		
E-mail	cgp@usal.es	Teléfono	923294500 – Ext. 1542

Profesor Coordinador	César García Hermida	Grupo / s	Todos
Departamento	Química Analítica, Nutrición y Bromatología		
Área	Química Analítica		
Centro	Facultad de Farmacia		
Despacho	Semisótano Farmacia. Química Analítica. Despacho 7		
Horario de tutorías	Se fijarán de acuerdo con los horarios definitivos		
URL Web			
E-mail	cgh@usal.es	Teléfono	923294500 – Ext. 1924

Profesor	Ana María Casas Ferreira	Grupo / s	Grupos prácticas
Departamento	Química Analítica, Nutrición y Bromatología		
Área	Química Analítica		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	Planta semisótano. C0509		
Horario de tutorías	Se fijarán de acuerdo con los horarios definitivos		
URL Web			
E-mail	anacasas@usal.es	Teléfono	923294500 – Ext. 1424

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Esta materia pertenece al módulo 1 “Ciencias Básicas”, que incluye, además, las materias “Física” y “Matemáticas”.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
La asignatura es de carácter básico y está vinculada con la materia “Química” de la Rama de Ciencias. Estructurada en dos partes, la primera desarrolla aspectos generales de la Química y la segunda temas más directamente relacionados con la química ambiental.
Perfil profesional
Al ser una materia de carácter básico, es fundamental en cualquier perfil profesional vinculado con la Titulación de Grado en Ciencias Ambientales

## 3. Recomendaciones previas

Ninguna.
----------

## 4. Objetivos de la asignatura

<p>El objetivo general de la materia es que el estudiante adquiera una base conceptual clara de la Química y su importancia en el medioambiente que le será de utilidad tanto en el estudio de asignaturas de cursos superiores como en el desempeño de su labor profesional.</p> <p>Se pretende que el alumno profundice en conceptos básicos relacionados con las reacciones químicas, los cálculos estequiométricos y los equilibrios en disolución, así como las características generales de los compuestos orgánicos.</p> <p>Estos conceptos básicos se aplicarán al estudio específico de los aspectos químicos relacionados con la atmósfera, la hidrosfera y la litosfera y su contaminación.</p> <p>La parte práctica de la asignatura tiene como objetivo que el alumno adquiera destreza y habilidad en el manejo del material de laboratorio así como de las técnicas más habituales en un laboratorio químico.</p>
--

## 5. Contenidos

### Química general

- Conceptos básicos y leyes fundamentales
- Disoluciones: concepto, clasificación y propiedades
- Las reacciones químicas: aspectos termodinámicos y cinéticos, estado de equilibrio.
- Reacciones en disolución: ácido-base, complejos, precipitación y redox.
- Conceptos básicos de Química Orgánica: propiedades de compuestos orgánicos, estructura y reactividad, isomería.

### Química ambiental

- La atmósfera y contaminación atmosférica
- Contaminantes gaseosos inorgánicos y orgánicos
- Partículas
- Problemas globales de contaminación atmosférica
- La hidrosfera y contaminación de las aguas
- Aguas naturales y su contaminación
- Criterios de calidad de las aguas
- La litosfera: contaminación, medidas preventivas y correctoras

## 6. Competencias a adquirir

### Específicas

- CE1- Fundamentar los problemas medioambientales a partir de conocimientos científicos y tecnológicos.
- CE2- Conocer y tener conciencia de las dimensiones temporales y espaciales de los procesos ambientales.
- CE3- Analizar los datos ambientales cualitativos y cuantitativos.
- CE4- Resolver problemas relativos a los procesos químicos.
- CE13- Gestión y tratamiento de recursos hídricos.
- CE14- Tratamiento de suelos contaminados.
- CE15- Calidad de aire y depuración de emisiones atmosféricas.

### Transversales

- CG1- Capacidad de análisis y síntesis.
- CG5- Capacidad para la búsqueda y gestión de la información.
- CG6- Resolver problemas y tomar decisiones con razonamiento crítico.
- CG12- Demostrar sensibilidad hacia temas medioambientales.
- CG13- Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica.
- CG16- Conocimientos generales básicos que habiliten la capacidad de considerar de forma multidisciplinar los problemas ambientales.

## 7. Metodologías

Esta materia se desarrollará coordinadamente tanto con el resto de las materias del módulo 1 al que pertenece como con el resto de las asignaturas que se imparten en el primer curso del Grado.

Las actividades teóricas se estructurarán en sesiones magistrales que servirán para exponer los contenidos de la asignatura. Estos conocimientos se complementarán con las actividades prácticas guiadas en forma de prácticas en aula encaminadas a la resolución de problemas así como de prácticas en laboratorio en los que abordarán las aplicaciones prácticas del contenido teórico que conforma las sesiones magistrales. Asimismo, se propondrá la realización de seminarios para ampliar los contenidos de las sesiones magistrales.

Para la atención personalizada se propondrán unas horas de tutorías así como actividades de seguimiento on-line a través de test de autoevaluación en el aula virtual distribuidos a lo largo del curso.

Como actividades prácticas autónomas se propondrá la resolución, por parte del alumno, de problemas relacionados con los temas desarrollados. En el apartado de evaluación se diseñarán pruebas objetivas tanto de tipo test como de preguntas cortas, así como pruebas prácticas que incluyan la resolución de problemas.

### 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		45		45	90
Prácticas	- En aula	10		10	20
	- En el laboratorio	15		15	30
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		6		10	16
Exposiciones y debates					
Tutorías		4		4	8
Actividades de seguimiento online				15	15
Preparación de trabajos					
Otras actividades (Resolución de problemas)		10		20	30
Exámenes		4		12	16
TOTAL		<b>94</b>		<b>131</b>	<b>225</b>

### 9. Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

R. Chang, *Química* (7ª Edición) (2002). McGraw-Hill Interamericana Eds. México.

C. Orozco, A. Pérez, M. González, F. J. Rodríguez, J. M. Alfayate, *Contaminación ambiental. Una visión desde la Química* (2002). Ed. Paraninfo S. A. Madrid.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso
P. W. Atkins, <i>Química general</i> (3ª Edición) (1998). Ed. Omega. Barcelona. R. H. Petrucci, W. S. Harwood, F. G. Herring, <i>Química general (vol I y II)</i> (2003). Ed. Prentice-Hall. Madrid. American Chemical Society, <i>Química, un proyecto de la ACS</i> (2005). Ed. Reverté. Barcelona. T. G. Spiro, W. M. Stigliani, <i>Química medioambiental</i> (2ª Edición) (2004). Ed. Pearson-Prentice Hall, S.A. Madrid. C. Baird, <i>Química ambiental</i> (2ª Edición) (2001). Ed. Reverté. Barcelona. S. E. Manahan, <i>Introducción a la química ambiental</i> (2006). Ed. Reverté. Barcelona.

## 10. Evaluación

Consideraciones Generales
La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se realizará mediante una evaluación continua que considerará todas las actividades que se desarrollan con una evaluación separada de las prácticas. Se realizará, también, una prueba final en la que el alumno deberá demostrar los conocimientos y competencias adquiridas a lo largo del curso.
Criterios de evaluación
Las pruebas expuestas, que conforman la evaluación global del estudiante, se realizarán con el siguiente peso: Evaluación continua de actividades: <b>20%</b> Evaluación continua de prácticas: <b>20%</b> Prueba final: <b>60%</b> El alumno deberá superar el <b>40%</b> de cada una de estas formas de evaluación para conseguir que se le haga la evaluación global.
Instrumentos de evaluación
<u>Actividades de evaluación continua:</u> Para estas evaluaciones se tendrán en cuenta, la participación de los alumnos en las clases y en la resolución de los ejercicios que se planteen a lo largo del curso así como en los trabajos a desarrollar. Periódicamente, se propondrán actividades de evaluación no presenciales en forma de cuestionarios o tareas a través del aula virtual que permitan, en cierta medida, una autoevaluación del estudiante que pueda servirle, no tanto como nota en su evaluación, como para observar su evolución en la adquisición de competencias. <u>Prácticas de laboratorio:</u> Se plantean como obligatorias para superar la asignatura. En la evaluación de esta actividad, se tendrá en cuenta la disposición del alumno (forma de trabajar, disciplina de trabajo, etc.) y su grado de comprensión y asimilación de los experimentos que se realizan. <u>Evaluación final:</u> Constará básicamente de un examen, que se realizará en las fechas previstas en la planificación docente, en el que el alumno tendrá que demostrar los conocimientos y competencias adquiridas durante el curso.
Recomendaciones para la evaluación
Se recomienda una asistencia y participación activa en todas y cada una de las actividades programadas. Para las actividades correspondientes a tutorías, y preparación de trabajos, ya que se prevé un número de estudiantes que no permita una atención excesivamente personalizada, se utilizará la plataforma virtual como sistema de contacto y orientación para conseguir el propósito que se persigue.
Recomendaciones para la recuperación
Se realizará una prueba de recuperación de acuerdo con el calendario de planificación docente establecido por la Facultad. En la calificación final se tendrán en cuenta los resultados de evaluación continua obtenidos por el estudiante.

## BIOLOGÍA

### 1. Datos de la Asignatura

Código	105603	Plan	2010	ECTS	9
Carácter	Formación básica	Curso	1º	Periodicidad	anual
Área	Botánica				
Departamento	Botánica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium- Campus virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/course/view.php">https://moodle.usal.es/course/view.php</a>			

### Datos del profesorado

Profesor Coordinador de Teoría	Florentino Navarro Andrés	Grupo / s	Todos
Departamento	Botánica		
Área	Botánica		
Centro	Facultad de Biología		
Despachos	Facultad de Farmacia. 4ª planta. (despacho 23)		
Horario de tutorías	Se fijarán cuando se conozcan los horarios definitivos		
URL Web			
E-mail	fna@usal.es;	Teléfono	923 294468

Profesor Prácticas	Luis Delgado Sánchez	Grupo / s	Todos
Departamento	Botánica		
Área	Botánica		
Centro	Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales		
Despachos	Facultad de Farmacia. 4ª planta. (despacho 5)		
Horario de tutorías	Se fijarán cuando se conozcan los horarios definitivos		
URL Web			
E-mail	ldelsan@usal.es	Teléfono	923 294400 ext. 1569

Profesor Prácticas	Jose Angel Sánchez Agudo	Grupo / s	Todos
Departamento	Botánica		
Área	Botánica		
Centro	Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales		
Despachos	Facultad de Farmacia .4ª planta. (despacho 6)		
Horario de tutorías	Se fijarán cuando se conozcan los horarios definitivos		
URL Web			
E-mail	jasagudo@usal.es	Teléfono	923 294469

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Pertenece al módulo formativo "Ciencias del Medio Natural".

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

La Biología es la asignatura en la que se sientan las bases del conocimiento de los seres vivos bajo todos los aspectos (denominadores comunes, biodiversidad,...) con una perspectiva aplicada hacia el medio ambiente. Es una asignatura de trascendental importancia para el futuro licenciado, ya que otras asignaturas posteriores que deben cursar (Botánica, Zoología, Gestión y Conservación de Flora y Fauna, Paisaje y Medio Ambiente,...) y gran parte de la actividad profesional que pueden desarrollar, exige tener conocimientos básicos de Biología.

Perfil profesional

Dado su carácter básico es fundamental en cualquier perfil profesional vinculado al Grado en Ciencias Ambientales.

## 3. Recomendaciones previas

Es recomendable haber adquirido conocimientos básicos de Química, Biología y Ciencias de la Tierra y Medio Ambiente.

## 4. Objetivos de la asignatura

- Estudio de los caracteres comunes generales a todos los seres vivos o que al menos compartan los grandes grupos de organismos
- Conocer los niveles de organización molecular y celular de las formas vivientes, haciendo especial énfasis en las funciones que interaccionan con el medio ambiente
- Conocer los mecanismos de reproducción y los ciclos biológicos en dichos seres
- Comprender los conceptos básicos que vertebran la biodiversidad específica, las relaciones de parentesco de los seres vivos y de éstos con el medio ambiente
- Conocer las causas de la variabilidad biológica y los conceptos fundamentales de Genética mendeliana

### 5. Contenidos

- Organización jerárquica de la vida: origen de la vida. Biodiversidad y clasificación de los seres vivos. Categorías taxonómicas y nomenclatura biológica
- Estructura y función celular: organización general de las células. Base molecular de la vida. Arquitectura celular y funcionamiento de los componentes celulares. Importancia ambiental de la respiración, fermentación, fotosíntesis y procesos relacionados
- Diferentes tipos de reproducción asexual y sexual en los seres vivos
- Biodiversidad específica: organización general de los organismos incluidos en los diferentes Reinos de la vida y sus interacciones con el medio ambiente
- Adaptación de los seres vivos al medio ambiente: causas de la variabilidad biológica y su transmisión a la descendencia. Teorías evolutivas y especiación

### 6. Competencias a adquirir

#### Básicas/Generales

- G1. Capacidad de análisis y síntesis.
- G2. Capacidad para comunicar y transmitir conocimientos
- G4. Usar internet como medio de comunicación y fuente de información.
- G5. Capacidad para la búsqueda y gestión de la información
- G6. Resolver problemas y tomar decisiones con razonamiento crítico.
- G7. Capacidad para el trabajo en equipo multidisciplinar.
- G8. Capacidad para asumir compromisos sociales éticos y ambientales.
- G9. Capacidad para el aprendizaje autónomo, iniciativa y espíritu emprendedor.
- G11. Demostrar motivación por la calidad.
- G12. Demostrar sensibilidad hacia temas medioambientales.
- G13. Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica.
- G15. Capacidad de autoevaluación y autocrítica

#### Específicas

- E1. Fundamentar los problemas medioambientales a partir de conocimientos científicos y tecnológicos.
- E3. Analizar los datos ambientales cualitativos y cuantitativos.
- E4. Planificar, gestionar y conservar los recursos naturales.
- E6. Analizar la explotación de los recursos en el contexto del desarrollo sostenible.

### 7. Metodologías

- ✓ Clases teóricas de los contenidos del programa mediante la exposición oral con el apoyo de pizarra, proyector de diapositivas, retroproyector de transparencias o cañón de proyección, así como también el acceso de los alumnos a la plataforma virtual de la Universidad de Salamanca (*Studium*)

- ✓ Seminarios presenciales: Establecimiento de grupos de trabajo (5/6 alumnos por grupo); asignación de temas a grupos; preparación del tema bajo la dirección y supervisión del profesor. Exposición del tema, durante una hora, al resto de grupos de trabajo y con presencia del profesor.
- ✓ Clases prácticas
  - Aspectos relacionados con la estructura y función celular.
  - Uso correcto de aparatos ópticos (lupa y microscopio)
  - La división celular mitótica: realización de la preparación micrográfica y estudio de este proceso en su preparación.
  - Estudio de la biodiversidad de los grandes grupos de seres vivos
  - Estudio mediante ejercicios, en casos concretos, de ciclos biológicos.
  - Estudio de histología y organografía vegetal
  - Estudio de histología y organografía animal

### 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		48		60	108
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio	20		30	50
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		14		16	30
Exposiciones y debates					
Tutorías		6,5			6,5
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		3		27,5	30,5
<b>TOTAL</b>		<b>91,5</b>		<b>133,5</b>	<b>225</b>

### 9. Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

Campbell, N. A. & J. B. Reece (2007). *Biología*. Ed. Panamericana. 7ª edición  
 Curtis, H. & N. S. Barnes. (2008). *Biología*. Ed. Panamericana. 7ª edición  
 Mader, S. (2007). *Biología*. Ed. McGraw-Hill Interamericana. 9ª edición

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso
Audesirk T. Audesirk & G. Byers ( 2003). <i>Biología. La vida en la Tierra</i> . Prentice Hall
Purves W. K. (2003). <i>Vida: La ciencia de la Biología</i> . Ed. Panamericana
Material proporcionado a través del Campus Virtual (Studium) de la USAL
<b>10. Evaluación</b>
Consideraciones Generales
La evaluación de las competencias adquiridas en Biología será mediante un examen final junto con un control periódico del trabajo continuado del alumno mediante diferentes instrumentos de evaluación.
Criterios de evaluación
Los criterios de evaluación de las actividades presenciales y su peso en la calificación definitiva será la siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>— Prueba final (parte teórica) valdrá el 60% de la nota</li> <li>— Prueba final (parte práctica) valdrá el 20% de la nota</li> <li>— Seminarios, valor de la nota final 20%</li> </ul>
Instrumentos de evaluación
<i>Actividades teóricas presenciales</i> Para evaluar los conocimientos adquiridos por los alumnos sobre la asignatura a lo largo del curso, se hacen dos pruebas escritas, que abarcan cada una de ellas, aproximadamente la mitad del programa. El alumno que no supere el primer ejercicio podrá presentarse nuevamente en la convocatoria final y repetirlo después de realizar el segundo ejercicio que es común para todos los alumnos. La calificación final será la nota media de las dos pruebas escritas y se supera con nota igual o superior a 5 puntos. (Para hacer la media de los dos exámenes parciales el alumno debe de obtener como mínimo un 4,5 en uno de los exámenes realizados y un 5,5 mínimo en el otro)
<i>Actividades prácticas.</i> Se evaluarán los contenidos prácticos mediante un seguimiento continuo y una prueba escrita en la que el alumno demuestre que es capaz de reconocer las estructuras biológicas estudiadas y que ha comprendido los conceptos prácticos básicos. Se superará con una calificación igual o superior a 5 puntos
<i>Seminarios</i> Se evaluará el trabajo global realizado por el conjunto de alumnos que preparen el seminario, así como la exposición oral y discusión, de cada alumno en particular
<i>Examen final</i> Se realizará en la fecha prevista en la planificación docente y tendrá una duración aproximada de 2 horas
Recomendaciones para la evaluación
Se recomienda a los alumnos la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas (clase teóricas, prácticas y seminarios), así como también aprovechar la ocasión de resolver sus dudas en las tutorías La evaluación se realizará mediante pruebas que demuestren el conocimiento de contenidos teóricos y prácticos de Biología
Recomendaciones para la recuperación
Se realizará una prueba escrita de recuperación en la fecha prevista en la planificación docente, en la que el alumno demuestre que ha repasado y asimilado los contenidos básicos de la asignatura que no dominaba en la convocatoria ordinaria. En esta convocatoria no tendrán que examinarse de prácticas los alumnos que las hayan superado en la convocatoria anterior

## GEOLOGÍA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	105604	Plan		ECTS	9
Carácter	Básico	Curso	1º	Periodicidad	anual
Área	Estratigrafía				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es/login/index.php">http://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Ángel Corrochano Sánchez	Grupo / s	Todos
Departamento	Geología		
Área	Estratigrafía		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Facultad de Ciencias: D 2519		
Horario de tutorías	Se fijarán de acuerdo con los horarios definitivos		
URL Web			
E-mail	corro@usal.es	Teléfono	923 29 4495

Profesor	Ildefonso Armenteros Armenteros	Grupo / s	Todos
Departamento	Geología		
Área	Estratigrafía		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Facultad de Ciencias: D 2521		
Horario de tutorías	Se fijarán de acuerdo con los horarios definitivos.		
URL Web			
E-mail	ilde@usal.es	Teléfono	923 29 4495

Profesor	Pedro Barba Regidor	Grupo / s	Todos
Departamento	Geología		
Área	Estratigrafía		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Facultad de Ciencias: D 2518		
Horario de tutorías	Se fijarán de acuerdo con los horarios definitivos.		
URL Web			
E-mail	barba@usal.es	Teléfono	923 29 4495

Profesor	Jesús Carballeira Cueto	Grupo / s	Todos
Departamento	Geología		
Área	Estratigrafía		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Facultad de Ciencias: D 2518		
Horario de tutorías	Se fijarán de acuerdo con los horarios definitivos.		
URL Web			
E-mail	carba@usal.es	Teléfono	923 29 4495

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

### Bloque formativo al que pertenece la materia

La materia tiene 9 ECTS y es de carácter "Básico". Pertenece al módulo formativo "Ciencias del Medio Natural" que está compuesto por diez asignaturas que se imparten a lo largo de los tres primeros cursos (Geología, Biología, Ecología, Botánica, Hidrología, Meteorología y Climatología, Zoología, Edafología, Oceanografía y Microbiología Ambiental). El estudiante cursará Geología durante el primer y segundo semestre del primer curso (al mismo tiempo que Biología y Ecología) ya que la corteza es el soporte físico del medio natural y muchos de los mecanismos que afectan a los seres vivos no podrían entenderse sin un conocimiento geológico básico.

### Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

La Geología es una asignatura de carácter básico porque suministra los fundamentos para el conocimiento del planeta Tierra. Sus contenidos son especialmente importantes para todas aquellas especialidades medio-ambientales que se apoyan en el análisis del relieve y sus componentes rocosos, en los procesos responsables de su dinámica, así como en su representación cartográfica. También es una herramienta básica e imprescindible para el trabajo de análisis y planificación ambiental de la parte más externa de la corteza terrestre, marco donde se desarrollan los procesos geológicos que inciden en los problemas ambientales. Por ello, el futuro profesional en Ciencias Ambientales deberá tener los conocimientos suficientes sobre los fundamentos de las Ciencias Geológicas que le serán suministrados en los contenidos de un curso.

**Perfil profesional**

Al ser materia básica, es necesaria para todos los perfiles profesionales vinculados a la Titulación de Graduado o Graduada en Ciencias Ambientales.

**3. Recomendaciones previas**

Ninguna.

**4. Objetivos de la asignatura**

El objetivo general de la asignatura es introducir al estudiante en los fundamentos de la Geología. Pretende como objetivo general que el estudiante comprenda el dinamismo de los procesos que actúan en el Sistema Tierra y que están enmarcados por el paradigma actual de la Tectónica de Placas.

El estudiante debe conocer los procesos internos al planeta y los mecanismos que generan el magmatismo, en especial el volcanismo, y la sismicidad, que varían tan drásticamente el paisaje y que representan el mayor riesgo geológico en las áreas tectónicamente activas. Con respecto a los procesos externos, la explicación de los contenidos debe enfocarse hacia los procesos dependientes de la insolación que desgastan el relieve y modelan los paisajes. También se hará especial hincapié en aquellos ambientes que mayor población humana soportan, relacionados con el modelado fluvial (riesgo de inundaciones y transporte en masa) y aquellos otros dependientes de la dinámica marina (oleaje y mareas) y sus consecuencias, responsables de los procesos erosivos en áreas costeras.

En lo referente al concepto de Tiempo Geológico y Geología Histórica el estudiante deberá conocer la relación entre tiempo y roca, y su significado práctico que se traducirá en: por un lado en el manejo con soltura de la de las unidades con mayor rango de la Escala Crono-estratigráfica Internacional, y por otro en el conocimiento de los mayores eventos acaecidos en la Historia del Planeta.

Por último, las prácticas pretenden complementar la formación del estudiante con el aprendizaje y manejo de aquellas metodologías de representación geológica más elementales (cortes, columnas, mapas, etc.) que le permitan, interpretar y sintetizar la información geológica a partir de mapas geológicos y otro tipo de documentación.

**5. Contenidos****TEORÍA**

EL SISTEMA TIERRA: Origen, estructura, forma y sistemas de referencia. Geosistemas globales. Energía del sistema

ELEMENTOS Y PROCESOS GEOLÓGICOS BÁSICOS: Minerales y rocas. Magmatismo. Metamorfismo. Rocas sedimentarias. Deformación de rocas: pliegues y fallas.

GEOSISTEMAS INTERNOS: Vulcanismo: materiales volcánicos, volcanismo y clima, riesgo volcánico. Sismicidad: origen de los terremotos, tipos de ondas, riesgo sísmico y predicción. Gravimetría: isostasia y anomalías de gravedad. Tectónica de placas: expansión de los fondos oceánicos, paleomagnetismo, bordes de placas y movimientos relativos.

GEOSISTEMAS SUPERFICIALES: Balances de energía Tierra-atmósfera. El ciclo hidrológico. Los océanos. Meteorización y suelos. Procesos de transporte. Modelado fluvial. Modelado cárstico y aguas subterráneas. Modelado litoral.

GEOLÓGIA HISTÓRICA: Tiempo geológico. Principios Fundamentales. Datación y Tabla del tiempo. Historia del océano y de la atmósfera. Historia del clima. Historia de los continentes. Paleontología y evolución geológica de la vida. Síntesis geológica de la Península Ibérica.

RECURSOS GEOLÓGICOS: Recursos hídricos. Combustibles fósiles. Recursos minerales y rocas industriales.

**PRÁCTICAS:**

- 1: Lectura de mapas y realización de perfiles topográficos.
- 2: Manejo de la brújula: itinerarios sobre mapas. Dirección y buzamiento de estratos.
- 3: Interpretación de mapas y construcción de cortes geológicos.
- 4: Reconocimiento de fósiles, minerales y rocas.
- 5: Fotografía aérea.
6. Excursión geológica: Tendrá un día de duración y su objetivo es la aplicación de los conocimientos teórico-prácticos a un problema real de campo.

**6. Competencias a adquirir**

## Específicas

La numeración de las competencias, tanto específicas como transversales, sigue el criterio adoptado por el documento "Memoria para la Solicitud de Verificación del Título de Graduado o Graduada en Ciencias Ambientales" por la Universidad de Salamanca (Rama de Ciencias).

- E1: Fundamentar los problemas medioambientales a partir de conocimientos científicos y tecnológicos.
- E2: Conocer y tener conciencia de las dimensiones temporales y espaciales de los procesos ambientales.
- E6: Analizar la explotación de recursos en el contexto del desarrollo sostenible.
- E18: Diseñar y ejecutar programas de educación y comunicación ambiental.

## Transversales

- G1: Capacidad de análisis y síntesis.
- G6: Resolver problemas y tomar decisiones con razonamiento crítico.
- G9: Capacidad para el aprendizaje autónomo, iniciativa y espíritu emprendedor.
- G13: Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica.
- G15: Capacidad de autoevaluación y autocrítica.

**7. Metodologías**

En primer lugar hay que hacer notar que esta asignatura es básica y anual, como todas las situadas en el primer curso de la carrera. Esto obliga a una estrecha labor de coordinación, con reuniones periódicas entre todos los profesores responsables de las asignaturas para diseñar conjuntamente las actividades y evitar así el solapamiento que sobrecargue de trabajo a los estudiantes en periodos concretos.

Los estudiantes tendrán a su alcance, al principio del curso, toda la documentación relativa a la asignatura: programas muy detallados de teoría y prácticas, referencia de un libro de texto concreto, asequible y fácil de conseguir para la preparación de la asignatura, otras referencias bibliográficas que amplíen los contenidos, información sobre páginas web relacionadas, etc.

Los contenidos teóricos y prácticos se expondrán en clases presenciales, en las que se explicará la doctrina de la asignatura. A continuación de cada tema se procurará realizar los ejercicios seleccionados para que el estudiante profundice en el sentido práctico de los mismos. Todos los conocimientos debe de aplicarlos en estudiante en un ejemplo real estudiado durante una excursión de un día; esta actividad deriva del propio cuerpo epistemológico de la Geología, que hace necesaria la observación directa de ejemplos en el laboratorio de la naturaleza para la comprensión de las escalas tan variables que tienen los procesos geológicos.

Los estudiantes podrán consultar con el profesor las dudas que tengan durante el desarrollo de las clases de teoría y prácticas, y en las sesiones de tutorías. Por último el estudiante deberá demostrar en una prueba de evaluación final escrita los conocimientos y competencias teóricas y prácticas que ha adquirido durante el curso.

### 8. Previsión de Técnicas (Estrategias) Docentes

	Horas presenciales	Horas no presenciales	Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
Clases magistrales	45		45	90
Clases prácticas	30		35	65
Seminarios:	6			6
Tutorías	2			2
Trabajo bibliográfico	2		20	22
Trabajo de campo (excursión geológica de 1 día)	7		3	10
Exámenes	3		27	30
<b>TOTAL</b>	<b>95</b>		<b>130</b>	<b>225</b>

### 9. Recursos

#### Libro de consulta para el estudiante

- Tarbuck, E.J. y Lutgens, F.K. (2004): Ciencias de la Tierra: una introducción a la Geología Física. Pearson Prentice Hall, Madrid, 563 págs. Más apéndices y CD.

#### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

- Anguita, F. y Moreno, F. (1991): Procesos Geológicos Internos Editorial Rueda, Madrid, 232 págs.
- Anguita, F. y Moreno, F. (1993): Procesos Geológicos Externos y Geología Ambiental. Editorial Rueda, Madrid, 311 págs.
- Grotzinger, J.; Jordan, T.H.; Press F.& Siever, R. (2007): Understanding Earth. W.H. Freeman And Company, New York, 5ª edition, 579 pp.
- Lundgren, L.W. (1999): Environmental Geology. Prentice Hall, 511 pp.
- Montgomery, C.W. (1997): Environmental Geology. WCB/Mc Graw Hill. Boston, 546 pp.
- Montgomery, C.W. (1997): Fundamentals of Geology. Wm. C. Brown Publishers, 412 pp.
- Material proporcionado a través del Campus Virtual (Studium) de la USAL.

### 10. Evaluación

#### Consideraciones Generales

La evaluación de las competencias adquiridas en esta materia será una prueba de evaluación final, junto con un control periódico del trabajo continuado del estudiante mediante diversos instrumentos de evaluación.

Criterios de evaluación		
Los criterios de evaluación serán los siguientes con el peso en la calificación definitiva que se indica a continuación:		
Actividades	Peso en la calificación definitiva	Mínimo sobre 10 que hay que obtener para superar la materia
Evaluación continua de actividades de la parte teórica presencial	20%	3
Evaluación continua de actividades de la parte práctica presencial	12%	3
Evaluación de otras actividades (T. bibliográfico y campo)	8%	2
Prueba de evaluación escrita de la parte teórica	40%	4
Prueba de evaluación escrita de la parte práctica	20%	3
Instrumentos de evaluación		
<ul style="list-style-type: none"> <li>— Actividades de la parte teóricas presencial. A mitad del cuatrimestre y en el horario lectivo de la materia, se realizarán dos pruebas cortas de tipo test, sin especificar el día, para no interferir con las actividades programadas de otras asignaturas del curso. También en algunos seminarios, los estudiantes realizarán por escrito la resolución de algún problema propuesto que será recogidos por el profesor.</li> <li>— Actividades prácticas. Periódicamente el profesor revisará el cuaderno de prácticas del estudiante, corrigiendo los ejercicios y valorando su puesta al día.</li> <li>— Otras actividades. La evaluación se efectuará a través de las memorias de los trabajos bibliográficos y en el informe del trabajo de campo. En la medida de lo posible los estudiantes expondrán oralmente y en público sus trabajos, para matizar la nota.</li> <li>— Prueba de evaluación Final. Se realizará en la fecha prevista en la planificación docente y constará de dos partes bien diferenciadas: una teórica y otra práctica, no superando entre ambas las 3 horas de duración.</li> </ul>		
Recomendaciones para la evaluación		
Se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades teóricas y prácticas programadas, incluidas las tutorías.		

### 11. Organización docente semanal

Una vez conocidos el calendario académico del próximo curso, así como los horarios, aulas y demás elementos de la programación docente de la Facultad de Ciencias de la USAL, se procurará adaptar los contenidos del programa repartiendo y adaptando las actividades adecuadamente a la duración del cuatrimestre y a los espacios disponibles.

## SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	105605	Plan	2010	ECTS	9
Carácter	Básica	Curso	1º	Periodicidad	Anual
Área	Geografía Física				
Departamento	Geografía				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es/login/index.php">http://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Profesor por determinar	Grupo / s	Todos
Departamento	Geografía		
Área	Geografía Física		
Centro	Facultad de Geografía e Historia		
Despacho	Calle Cervantes s/n. Departamento de Geografía		
Horario de tutorías	Se fijará con los horarios y la lista de matriculación definitivos.		
URL Web	<a href="http://web.usal.es/mquiros">http://web.usal.es/mquiros</a>		
E-mail	<a href="mailto:manuel.quiros@usal.es">manuel.quiros@usal.es</a>	Teléfono	923294550

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Tecnologías de la Información Geográfica para las Ciencias de la Tierra.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Instrumental para las demás disciplinas y materias.
Perfil profesional
Características ligadas a la Titulación de Grado en Ciencias Ambientales y a las vinculadas a las profesiones habilitadas por las titulaciones de Ciencias de la Tierra y de Ordenación del Territorio en general.

## 3. Recomendaciones previas

Ninguna.
----------

#### 4. Objetivos de la asignatura

Que el alumno consiga gestionar, tratar cualitativa y cuantitativamente, interpretar, y cartografiar eficazmente la información integrada de datos distribuidos en el territorio y obtenidos desde distintas fuentes (encuestas, archivos, bases de datos, mapas, fotografías aéreas verticales, imágenes de satélite, etc.) con ayuda del uso conjunto de métodos, técnicas y tecnologías avanzadas.

Que sea capaz de diseñar algunas modelizaciones y simulaciones de procesos y fenómenos del espacio geográfico con ayuda de programas informáticos avanzados.

Que pueda expresar sus conocimientos ambientales mediante lenguajes gráficos y el diseño de cartografía temática.

Que sea capaz de realizar algunos análisis espaciales en general y de impactos ambientales en particular, utilizando métodos estadísticos y geoestadísticos avanzados, programados en los Sistemas de Información Geográfica.

#### 5. Contenidos

Teoría. Bloque 1: Cartografía.

Bloque 2: Fotointerpretación.

Bloque 3: Teledetección.

Bloque 4: Sistemas de Información Geográfica.

Prácticas. Elaboración de mapas. Cartogrametría. Análisis visuales espaciales. Cartografía digital. Fotogrametría. Restituciones. Correcciones radiométricas y geométricas de imágenes satelitales. Transformaciones especiales: cocientes de bandas, componentes principales e índices de vegetación. Clasificaciones supervisadas y no supervisadas. Análisis multicriterio y multiobjetivo. Modelos digitales de elevaciones.

#### 6. Competencias a adquirir

Su numeración obedece a la Memoria del Título de Grado en Ciencias Ambientales de la Universidad de Salamanca:

##### Específicas

- E1.- Fundamentar los problemas medioambientales a partir de conocimientos científicos y tecnológicos.
- E2.- Conocer y tener conciencia de las dimensiones temporales y espaciales de los procesos ambientales.
- E3.- Analizar los datos ambientales cualitativos y cuantitativos.
- E4.- Planificar, gestionar y conservar los recursos naturales.
- E7.- Aplicar sistemas de gestión ambiental, gestión de la calidad y realizar auditorías ambientales.
- E9.- Elaborar y ejecutar estudios de impacto ambiental.
- E11.- Desarrollar planes para la ordenación integrada del territorio.

##### Transversales

- G1.- Capacidad de análisis y síntesis.
- G2.- Capacidad para comunicar y transmitir conocimientos.
- G4.- Usar internet como medio de comunicación y como fuente de información.
- G6.- Resolver problemas y tomar decisiones con razonamiento crítico.
- G7.- Capacidad para el trabajo en equipo multidisciplinar.
- G9.- Capacidad para el aprendizaje autónomo, iniciativa y espíritu emprendedor.
- G13.- Capacidad de aplicar conocimientos teóricos en la práctica.
- G16.- Conocimientos generales básicos que habiliten la capacidad de considerar de forma multidisciplinar los problemas ambientales.

**7. Metodologías**

- Clases Magistrales apoyadas en proyección de videos y diapositivas en Power Point.
- Clases Prácticas apoyadas en proyecciones en Power Point, mapas, fotografías aéreas estereoscópicas, archivos vectoriales y raster, y ordenadores. Los alumnos realizarán una Memoria final con la resolución de problemas prácticos.
- Seminarios basados en materiales localizados en la página web del profesor y en otras de internet.
- Trabajos de los alumnos sobre bibliografía y artículos (temario, recensiones, glosarios, etc.)
- Tutorías programadas y libres.
- Exámenes parciales y finales; revisión, y en los casos de carencias conceptuales leves (próximas al aprobado) nueva realización de la misma prueba de evaluación con acceso a información.

**8. Previsión de Técnicas (Estrategias) Docentes**

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Clases magistrales	30		38	68 (2,72 ETCS)
Clases prácticas	30 (x 3 grupos)		40	70 (2,8)
Seminarios	5 (x 2 grupos)		15	20 (0,8)
Exposiciones y debates				
Tutorías programadas	2			2 (0,08)
Actividades no presenciales				
Preparación de trabajos			40	40 (1,6)
Otras actividades				
Exámenes	3		22	25 (1)
<b>TOTAL</b>	<b>70</b>		<b>155</b>	<b>225 (9 ETCS)</b>

**9. Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

- ROBINSON, A. et al. (1987): *Elementos de cartografía*. Omega, Barcelona.
- FERNÁNDEZ GARCÍA, F. (2000): *Introducción a la fotointerpretación* Ariel. Serie Geográfica, Barcelona.
- CHUVIECO, E. (2002): *Teledetección ambiental: la observación de la Tierra desde el espacio*. Ed. Ariel. Barcelona.
- BOSQUE SENDRA, J. (1997): *Sistemas de Información Geográfica*. Rialp, Madrid.

## Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

- CORBERÓ, M<sup>a</sup> V. et al. (1988): *Trabajar Mapas*. Alhambra, Madrid.
- JOLY, F. (1988): *La Cartografía*. Oikos-tau, Barcelona.
- MARTÍN LÓPEZ, J. et al. (1988): *Fotointerpretación*. MOPU, Madrid.
- CARRE, J. (1974): *Lecturas de fotografías aéreas*. Paraninfo, Madrid.

- LILLESAND, T. M. et al. (2004): *Remote sensing and image interpretation*. John Wiley, New York.
- QUIRÓS HERNÁNDEZ, M. (2001): *Teledetección y clima en Castilla y León: distribución de las isotermas de las máximas*. Universidad de Valladolid, Valladolid.
- DE MERS, M.N. (2000): *Fundamentals of Geographic Information Systems*. John Wiley and sons, New York.
- BARREDO CANO, J.I. et al. (2005): *Sistemas de Información Geográfica y Evaluación Multicriterio en la Ordenación del Territorio*. RA-MA. Madrid.

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

Los trabajos consistirán en la realización por el alumno de:

- Un temario-recesión (10 páginas).
- Un glosario de cada uno de los 4 bloques.
- Un guión y conclusiones de cada uno de los cinco seminarios.

### Criterios de evaluación

Criterios. Ponderación en la calificación final. Umbrales mínimos que hay que obtener en cada actividad para superar la asignatura.

<b>Actividades</b>	<b>Ponderación</b>	<b>Umbral mínimo</b>
Asistencia a clases de teoría	10%	16 asistencias
Asistencia a clases de prácticas	10%	20 asistencias
Memoria de Prácticas	30%	5 (base decimal)
Trabajos y Seminarios	30%	5 (base decimal)
Prueba de evaluación	20%	5 (base decimal)

### Instrumentos de evaluación

- Hojas de firmas para control de asistencia.
- Memoria de prácticas. (E1; E2; E3; E4; E7; E9; E11) (G1; G2; G4; G6; G13; G16)
- Recesiones y Glosarios. (E1; E2; E4) (G1; G2; G4; G7; G9; G16)
- Guiones para Seminarios y sus conclusiones. Participación en seminarios. (G1; G2; G4; G6; G7; G9; G16).
- Prueba de evaluación escrito teórico-práctico. (E1; E2; E3; E4; E7; E9; E11) (G1; G2; G4; G6; G13; G16)

### Recomendaciones para la evaluación

- Lectura de los materiales existentes en la página web del profesor, previa a cada clase presencial.
- Asistencia regular a todas las clases teóricas y prácticas.
- Seguir y cumplir el cronograma y la programación de actividades para los alumnos, existentes en la página web del profesor.
- Distribuir los tiempos de trabajo individual de forma regular a lo largo del tiempo.
- Realizar un repaso previo a la prueba de evaluación final de todos los materiales, memorias, trabajos, y glosarios.

### Recomendaciones para la recuperación

Cuando en la convocatoria ordinaria se haya alcanzado una calificación próxima (> 4 en base decimal) al umbral mínimo de la prueba de evaluación final, éste podrá ser superado repitiendo la misma prueba de evaluación con acceso a toda la información y entregándolo posteriormente. El resto de actividades será necesario recuperarlas junto a la prueba de evaluación extraordinaria.

## ADMINISTRACIÓN Y LEGISLACIÓN AMBIENTAL

## 1. Datos de la Asignatura

Código	105606	Plan		ECTS	6
Carácter	OBLIGATORIA	Curso	1º	Periodicidad	ANUAL
Área	DERECHO ADMINISTRATIVO				
Departamento	DERECHO ADMINISTRATIVO, FINANCIERO Y PROCESAL				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es/login/index.php">http://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Responsable	Dr. Dionisio FERNÁNDEZ DE GATTA SÁNCHEZ (Prof. Titular Universidad)	Grupo / s	Todos
Departamento	DERECHO ADMINISTRATIVO, FINANCIERO Y PROCESAL		
Área	DERECHO ADMINISTRATIVO		
Centro	FACULTAD DE DERECHO		
Despacho	261		
Horario de tutorías	Se fijara de acuerdo con la planificación docente de la Facultad		
URL Web			
E-mail	dgatta@usal.es	Teléfono	923294400-41, Ext. 1669

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Esta materia pertenece al módulo formativo "Derecho y Sociedad", junto con las materias "Medio Ambiente y Sociedad" (Optativa), "Evaluación económica de la calidad medioambiental" (Optativa), "Economía aplicada" (Obligatoria) y "Educación ambiental" (Optativa); que se imparten en Curso en 3º ó 4º.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Su carácter es obligatorio debido a la trascendencia que la protección jurídica tiene en la preservación del medio ambiente; lo que justifica su papel esencial e inicial en el Bloque formativo y en el propio Plan de Estudios.
Perfil profesional
Al tener la característica anterior, es fundamental en cualquier perfil profesional vinculado al Grado en Ciencias Ambientales.

### 3. Recomendaciones previas

Ninguna.

### 4. Objetivos de la asignatura

El objetivo general es que el alumno conozca el conjunto de normas jurídicas que protegen el medio ambiente en la actualidad, las técnicas jurídicas generales y los instrumentos existentes para articular esta protección, así como el sistema político-administrativo en la materia.

### 5. Contenidos

- Aspectos generales sobre los Poderes Públicos, las Administraciones Públicas y los Ordenamientos Jurídicos.
- El Derecho Ambiental: aspectos generales y Ordenamientos aplicables (internacional, europeo, nacional y autonómico).
- Principales normas e instrumentos ambientales: evaluaciones ambientales; información, participación y justicia; control integrado de la contaminación; etiquetas ecológicas; auditorías y sistemas de gestión ambiental; comercio de derechos de emisión; responsabilidad ambiental; potestad sancionadora de la Administración Pública y sanciones penales; instrumentos utilizados en algunos sectores ambientales: aire, aguas, residuos, naturaleza, etc.

### 6. Competencias a adquirir

#### Específicas

- E3: Analizar los datos ambientales cualitativos y cuantitativos.
- E4: Planificar, gestionar y conservar los recursos naturales.
- E6: Analizar la explotación de los recursos en el contexto del desarrollo sostenibles.
- E7: Aplicar sistemas de gestión medioambiental, gestión de la calidad y realizar auditorías ambientales.
- E9: Elaborar y ejecutar estudios de impacto ambiental.
- E10: Elaborar, gestionar, realizar seguimiento y control de estudios ambientales.

#### Transversales

- G1: Capacidad de análisis y síntesis.
- G2: Capacidad para comunicar y transmitir conocimientos.
- G4: Usar Internet como medio de comunicación y como fuente de información.
- G5: Capacidad para la búsqueda y gestión de la información.
- G6: Resolver problemas y tomar decisiones con razonamiento crítico.
- G7: Capacidad para el trabajo en equipo multidisciplinar.
- G9: Capacidad para el aprendizaje autónomo, iniciativa y espíritu emprendedor.
- G10: Capacidad para la creatividad, el liderazgo y las relaciones interpersonales.
- G13: Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica.
- G14: Capacidad de entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas, así como comunicarse con personas no expertas en la materia.
- G15: Capacidad de autoevaluación y autocrítica.

**7. Metodologías**

El contenido teórico de los temas de esta materia se desarrollará a través de clases presenciales, siguiendo los libros y textos de referencia y las exposiciones del profesor, que servirán para fijar los conocimientos ligados a las competencias previstas y dar paso a seminarios monográficos o de reflexión sobre temas y a clases prácticas de resolución de casos y aplicación de normas, en que se utilizarán los conocimientos expuestos en tales clases, y asumidos por los alumnos.

Sobre la base de estas clases teóricas y prácticas, y de los seminarios, se propondrá a los alumnos la realización de trabajos personales sobre aspectos teóricos, sobre lo tratado en los seminarios y sobre los casos y problemas prácticos planteados. Trabajos personales que serán expuestos y debatidos por todos los alumnos en seminarios específicos, bajo la dirección y evaluación del profesor.

Además, los alumnos deberán realizar una evaluación global sobre los conocimientos adquiridos, tanto teóricos como prácticos, para determinar las capacidades correspondientes.

**8. Previsión de Técnicas (Estrategias) Docentes**

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Clases magistrales	55			55
Clases prácticas/Seminarios	20		30	50
Exposiciones y debates				
Tutorías	1			1
Actividades no presenciales			10	10
Preparación de trabajos			11	11
Otras actividades				
Exámenes	3		20	23
<b>TOTAL</b>	<b>79</b>		<b>71</b>	<b>150</b>

**9. Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

\*LOZANO CUTANDA, B., "Derecho Ambiental Administrativo", 11ª, Ed. La Ley, Madrid, 2010.

\*LOZANO CUTANDA, B., y ALLI TURRILLAS, J. C., "Administración y Legislación Ambiental", 5ª ed., Ed. Dykinson, Madrid, 2009.

\*MARTÍN MATEO, R., "Manual de Derecho Ambiental", 4ª ed., Ed. Thomson-Aranzadi, Pamplona, 2005.

\*LÓPEZ RAMÓN, F. (Coord.), FERNÁNDEZ DE GATTA SÁNCHEZ, D., y otros, "Observatorio de Políticas Ambientales 1978-2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011", Ed. Fundación Ecología y Desarrollo (ECODES)-Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino-Ed. Thomson Reuters-Aranzadi, Cizur Menor (Navarra), 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011 [[http://www.actualidadjuridicaambiental.com/?page\\_id=1974](http://www.actualidadjuridicaambiental.com/?page_id=1974)].

\*QUINTANA LÓPEZ, T. (Dir.), FERNÁNDEZ DE GATTA SÁNCHEZ, D., y otros, "Derecho Ambiental en Castilla y León", (1ª ed., 2003) 2ª ed., Ed. Tirant Lo Blanch, Valencia, 2009.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso
Se incluyen en Studium-Campus Virtual de la Universidad de Salamanca.

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se basará principalmente en el trabajo continuado del alumno, controlado periódicamente con diversos instrumentos de evaluación, conjuntamente con una evaluación global.

### Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación serán las siguientes con el peso en la calificación definitiva que se indica a continuación:

Actividades	Peso en la calificación definitiva	Mínimo sobre 10 que hay que obtener para poder superar la materia
Actividades presenciales de evaluación continua de las clases prácticas/seminarios	40%	5
Evaluación final	60%	5

### Instrumentos de evaluación

Actividades presenciales de evaluación continua de clases prácticas y seminarios:

- En función del trabajo desarrollado en las sesiones correspondientes, se propondrán casos prácticos para resolver y/o pequeños trabajos de las materias de los seminarios. Estos trabajos serán entregados al profesor (en el formato que se determine), para su evaluación.
- En relación con los mismos, los alumnos realizarán en su caso exposiciones orales, que serán tenidas en cuenta para evaluar el trabajo y valorar otros aspectos, como la claridad en la exposición, el modo de dirigirse al público, el trabajo en equipo, etc.

Evaluación final:

Los alumnos deberán realizar una evaluación final sobre los conocimientos adquiridos, tanto teóricos como prácticos, para determinar las capacidades correspondientes. Se realizará en la fecha prevista en la planificación docente y tendrá una duración aproximada de dos horas.

### Recomendaciones para la evaluación

Para la adquisición de las competencias previstas en esta materia se recomienda la asistencia a las sesiones presenciales previstas, la utilización de los instrumentos de aprendizaje establecidos, el estudio de las materias correspondientes y la participación activa en las actividades programadas.

### Recomendaciones para la recuperación

Se realizará una prueba de evaluación teórico-práctica en la fecha prevista en la planificación docente del Grado.

## ECOLOGÍA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	105607	Plan		ECTS	9.0
Carácter	Troncal	Curso	2º	Periodicidad	Anual
Área	Ecología				
Departamento	Biología Animal, Parasitología, Ecología, Edafología y Química Agrícola				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es">https://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Ángel Puerto Martín	Grupo / s	1
Departamento	Biología Animal, Parasitología, Ecología, Edafología y Qca. A.		
Área	Ecología		
Centro	Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales (Ambientales)		
Despacho	Área de Ecología (Edif. Facultad de Farmacia)		
Horario de tutorías	M, Mi y J de 10:00 a 12:00 (excepto en horario de clases)		
URL Web			
E-mail	apuerto@usal.es	Teléfono	923-294500 Ext. 1516

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Ecología (Ciencias del Medio Natural)

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

El objetivo principal es introducir al estudiante en los objetivos de la Ecología. Se pretende que el estudiante conozca los aspectos más importantes sobre los constituyentes y propiedades de poblaciones, comunidades y ecosistemas, para que sean capaces de relacionar los organismos con otros organismos y con los factores físico-químicos actuantes. Además se pretende que los estudiantes adquieran conocimientos sobre las técnicas de manejo propias de la ecología, como son las técnicas de muestreo, tratamiento de los datos e interpretación de los resultados.

Perfil profesional

Se considera una materia imprescindible para los principales perfiles profesionales vinculados a la titulación de Ciencias Ambientales: a) Conocimiento del medio, b) Consultoría ambiental, c) Estudios de evaluación de impacto ambiental, d) Gestión del medio natural, e) Síntesis de varias materias implicadas impartidas por otros profesores.

### 3. Recomendaciones previas

Ninguna.

### 4. Objetivos de la asignatura

Que el alumno comprenda el concepto de factor ecológico, las bases ecológicas de la adaptación de los organismos a su ambiente y las causas de los patrones de distribución y abundancia de las especies. También se pretende que el alumno comprenda la estructura y dinámica de las poblaciones como entidades aisladas, así como las interacciones entre poblaciones de pares de especies y sus implicaciones en la estructuración de las comunidades. Además Que el alumno comprenda los principios fundamentales responsables de la estructura, organización, dinámica y funcionamiento de comunidades y ecosistemas. También se pretende que el alumno entienda las implicaciones de los cambios globales sobre el funcionamiento y conservación de ecosistemas. Por último, que el alumno conozca y aplique algunas técnicas y métodos básicos para el inventariado y monitoreo de comunidades y ecosistemas.

### 5. Contenidos

- I. EL AMBIENTE Y LOS ORGANISMOS. Incluye: un aspecto de introducción a la ecología estricta (la sinecología), en aquellos fundamentos que son precisos para poder entender buena parte de los apartados siguientes.
- II. POBLACIONES. Incluye: concepto de población y características estructurales; parámetros poblacionales y técnicas demográficas; ciclos vitales y estrategias demográficas; crecimiento y regulación natural del tamaño de las poblaciones; fluctuaciones.
- III. INTERACCIONES. Incluye: clasificación de la interacciones entre pares de especies; competencia; depredación; parasitismo; mutualismo.
- IV. ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DE COMUNIDADES. Incluye: formas vitales y grupos funcionales, clasificación y ordenación de comunidades, diversidad biológica, patrones de biodiversidad, gradientes, ecotonos, ecología del paisaje.
- V. ECOLOGÍA TRÓFICA. Incluye: producción primaria, producción secundaria, estimas de producción y eficiencias ecológicas, estrategias de obtención de energía, factores limitantes de la producción y ciclos biogeoquímicos.
- VI. DINÁMICA DE COMUNIDADES Y ECOSISTEMAS. Incluye: patrones temporales, dinámica sucesional, perturbaciones, equilibrio y estabilidad de los ecosistemas.
- VII. ECOLOGÍA GLOBAL. Incluye: cambio global, explotación, regresión y conservación de la Naturaleza.

### 6. Competencias a adquirir

#### Básicas/Generales

1. Capacidad de análisis y síntesis.
2. Capacidad para comunicar y transmitir conocimientos.
3. Uso de Internet como medio de comunicación y como fuente de información.
4. Hacer estudios ecológicos, evaluación de impacto ambiental y planificación, gestión, explotación y conservación de poblaciones, ecosistemas y recursos naturales terrestres y marinos.

Específicas
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Saber realizar asesoramientos científicos y técnicos sobre temas biológicos</li> <li>2. Saber llevar a cabo investigación, desarrollo y control de procesos biológicos, así como estudiar los efectos biológicos de productos de cualquier naturaleza y control de su acción</li> <li>3. Promover el análisis crítico en la evaluación de problemas, toma de decisiones y espíritu de liderazgo, y formar profesionales con capacidad de gestión y dirección</li> <li>4. Estimular el aprendizaje autónomo, la creatividad y el espíritu emprendedor, incentivando el estudio individual y colectivo a fin de motivar al estudiante hacia la formación continua.</li> <li>5. Catalogar, evaluar y gestionar recursos naturales.</li> <li>6. Diseñar modelos de procesos biológicos.</li> <li>7. Muestrear, caracterizar, conservar y restaurar poblaciones, comunidades, ecosistemas y paisajes.</li> </ol>
Transversales
<ol style="list-style-type: none"> <li>1.-Relación de la Ecología con otras disciplinas.</li> <li>2.-Acoplamiento de los conocimientos sobre Ecología a los restantes estudios realizados, lo que permite una interpretación conjunta de la Naturaleza como un todo, incluidas las actuaciones y disposiciones humanas.</li> <li>3.- Aplicar estos conocimientos en función de un desarrollo sostenible.</li> </ol>

## 7. Metodologías docentes

Sesiones magistrales / Prácticas en el aula/ Prácticas en aulas de informática / Prácticas de campo / Seminarios/ Tutorías y resolución de dudas/ Preparación de trabajos/ Trabajos/ Pruebas objetivas de tipo test basadas en preguntas cortas y/o pruebas de desarrollo/ Pruebas prácticas

## 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales	60		70	130
Prácticas	– En aula	20	24	44
	– En el laboratorio			
	– En aula de informática	2	2	4
	– De campo	7		7
	– De visualización (visu)			
Seminarios	6		20	26
Exposiciones y debates				
Tutorías	8			8

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	6			6
<b>TOTAL</b>	<b>109</b>		<b>116</b>	<b>225</b>

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

BEGON M, HARPER JL y TOWNSEND CR. 1999. Ecología. Omega, Barcelona.  
 KREBS CJ. 1986. Ecología. Análisis experimental de la distribución y abundancia. Pirámide. Madrid.  
 KREBS CJ. 1994. Ecology. The experimental analysis of distribution and abundance. Harper-Collins, New Cork.  
 MARGALEF. R. 1982. Ecología. Omega. Barcelona.  
 ODUM, E. P. 1994. Ecología. Interamericana. México.  
 PIÑOL J y MARTÍNEZ-VILALTA J. 2006. Ecología con números. Lynxs Edicions, Bellaterra.  
 RICKLEFS RE. 2001 Invitación a la ecología: la economía de la naturaleza: libro de texto sobre ecología básica. Editorial Médica Panamericana, Buenos Aires.  
 RODRÍGUEZ J. 1999. Ecología. Pirámide, Madrid.  
 SMITH RL y SMITH TM. 2001. Ecología. Pearson Educación, Madrid.

### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

CRAWLEY MJ (ed). 1997. Plant ecology. Blackell Science, Oxford.  
 MAGURRAN AE. 2004. Measuring biological diversity. Blackwell Publishing, Oxford.  
 TERRADAS J. 2001. Ecología de la vegetación. Omega, Barcelona.

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación de las competencias adquiridas en esta materia se realizará a través de un control periódico del trabajo continuado del estudiante mediante diversos instrumentos de evaluación y mediante una prueba de evaluación final.  
 Además. Durante los seminarios, cada grupo de estudiantes elaborará y expondrá un tema relacionado con la asignatura, bien sea de los contenidos del programa o de otros contenidos que es imposible exponer en las clases teóricas por falta de tiempo.

### Criterios de evaluación

Prueba final de contenidos teóricos (50%)  
 Pruebas parciales de contenidos teóricos (15%)

Prueba de contenidos prácticos (20%) Trabajo del alumno (15%)
<b>Instrumentos de evaluación</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>— En los seminarios se realizarán exposiciones orales de los temas o trabajos elaborados, y se valorará el contenido, expresión oral, expresión oral, capacidad de discusión, etc.</li><li>— Se realizarán pruebas de evaluación continua a base de preguntas cortas, relacionadas con las actividades de la parte teórica.</li><li>— El estudiante deberá demostrar en una última prueba de evaluación los conocimientos y competencias teóricas y prácticas que ha adquirido durante el curso.</li><li>— La presentación y revisión de un cuaderno de prácticas, es opcional, al considerar demasiado infantil para la Universidad la obligatoriedad de este tipo de actuaciones (importan los conocimientos y la capacidad para aplicarlos).</li></ul>
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>— Se recomienda la asistencia regular y la participación activa en todas las clases teóricas, prácticas, seminarios y tutorías.</li><li>— Distribuir el trabajo individual de forma regular a lo largo del curso.</li></ul>
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
<p>Se realizará una prueba de recuperación. Se tendrán en cuenta las partes de evaluación continuada superadas por el estudiante o las partes que el profesor estime recuperables, siempre de acuerdo con la situación personalizada de cada estudiante.</p> <p>Esta prueba podrá ser oral si se dispone de tiempo o si hay una gran complejidad en las situaciones personales.</p>

## ZOOLOGÍA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	<b>105608</b>	Plan		ECTS	7,5
Carácter	Formación básica	Curso	2	Periodicidad	anual
Área	ZOOLOGÍA				
Departamento	BIOLOGÍA ANIMAL, ECOLOGÍA, PARASITOLOGIA....				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium- Campus virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/course/view.php">https://moodle.usal.es/course/view.php</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	MIGUEL LIZANA AVIA	Grupo / s	1 y 2 teoría
Departamento	BIOLOGÍA ANIMAL, ECOLOGÍA, PARASITOLOGIA....		
Área	ZOOLOGÍA		
Centro	FACULTAD CC AGRARIAS Y AMBIENTALES		
Despacho	5 planta Edificio Farmacia		
Horario de tutorías	Fuera del horario de clase, en el despacho del Área de Zoología y horario laboral 9-15 horas. Tutorías en despacho u ocasionalmente en despacho 5.8 de la Fac. de CC. Agrarias y Ambientales. Contactar antes por correo electrónico o teléfono.		
URL Web			
E-mail	lizana@usal.es	Teléfono	Extensión 1521

Profesor colaborador	LAURA BAÑOS PICÓN Prácticas de laboratorio y campo	Grupo / s	5 prácticas y 4 grupos prácticas laboratorio
Departamento	BIOLOGÍA ANIMAL, ECOLOGÍA, PARASITOLOGIA....		
Área	ZOOLOGÍA		
Centro	FACULTAD CC AGRARIAS Y AMBIENTALES		
Despacho	5 planta Edificio Farmacia. Área de Zoología		
Horario de tutorías	Fuera del horario de clase, en el despacho del Área de Zoología.		
URL Web			
E-mail	banos@usal.es	Teléfono	Ext. 1521

**2. Sentido de la materia en el plan de estudios**

Bloque formativo al que pertenece la materia

Grado en Ciencias Ambientales.

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

Obligatoria, básica.

Perfil profesional

Licenciado en Ciencias Ambientales. Especialista en temas ambientales relacionados con la fauna

**3. Recomendaciones previas**

Tener conocimientos básicos de Biología y Ecología (nivel de Bachillerato o Primer año de licenciatura).

**4. Objetivos de la asignatura**

**Objetivos Generales:** el alumno debe de obtener

- conocimientos teóricos que le ofrezcan una visión lo más completa posible de los animales. Estos conceptos serán anatómicos, funcionales, sistemáticos y filogenéticos.
- situar a cada gran grupo de animales en un contexto ecológico; en cuanto a número de especies, lugar y modo de vida, papel en los ecosistemas e importancia del grupo en cuanto a aspectos ecológicos, económicos, médicos, veterinarios, etc.
- buscar Información zoológica en la red así como acceder a artículos de información relacionados con la zoología.
- Desarrollar conocimientos prácticos que le permitan identificar grupos y especies animales en el campo y en el laboratorio.

**5. Contenidos**

**Contenido clases teóricas.** Serán impartidos por el profesor o en casos excepcionales aprobados pro el profesor, y preparadas y presentadas por los alumnos con equivalencia de seminario o trabajo.

**Módulo 1º: Conceptos generales sobre la zoología:**

Tema 1: Introducción a la asignatura; Historia de la Zoología. La zoología como Ciencia. Concepto, objetivos, extensión, disciplinas relacionadas.

Tema 2: Patrones arquitectónicos animales. Simetría. Reproducción y principios básicos del desarrollo embrionario.

Tema 3: Filogenia. Clasificación. Definición de taxonomía y sistemática. Teorías taxonómicas. Niveles, causas y mecanismos de la Evolución animal. Variación. Selección y Adaptación.

Tema 4 Introducción a la Zoogeografía. Biogeografía de la península ibérica. Riqueza de especies animales en España.

**Módulo 2º: Descripción de los principales grupos animales**

Tema 5: Los Protistas con rasgos animales. Filo Protozoos. Características principales y grupos más importantes. Importancia médica y ecológica.

Tema 6: Los Mesozoos (filo Mesozoos) y los Parazoos (filos Placozoos y Poríferos). Características principales. Utilidad económica de las esponjas.

Tema 7: Los Metazoos: los Radiados: filis Cnidarios y Ctenóforos. Características principales. Ciclos biológicos. Grupos más representativos, Importancia ecológica y económica.

Tema 8: Los Bilaterales Acelomados: filos Platelmintos y Nemertinos. Ciclos biológicos representativos. Especies más representativas, Importancia médica y ecológica.

Tema 9: Los Filos principales de Pseudocelomados. Ciclos biológicos representativos. Grupos y especies más representativos, Importancia ecológica y económica.

Tema 10: Los Eucelomados: filo Moluscos. Ciclos biológicos representativos. Especies más representativas, Importancia ecológica y económica. Cría y cultivo de algunas especies.

Tema 11: Los gusanos segmentados: filo Anélidos. Especies más representativas, Importancia ecológica y económica. Cría y cultivo de algunas especies.

Tema 12: Filo Artrópodos: generalidades, evolución, clasificación, diversidad e importancia ecológica del grupo.

Tema 13: Filo Artrópodos: Evolución del grupo, (Trilobites) Los Quelicerados: Xifosuros, Arácnidos, etc. Especies más representativas, Importancia ecológica y económica.

Tema 14: Filo Artrópodos: los Crustáceos. Grupos y especies más representativos, Importancia ecológica y económica. Cría y cultivo de algunas especies. Tema 15: Filo Artrópodos: los Mandibulados terrestres: Filos Miriápodos e Insectos. Características generales de cada grupo. Importancia ecológica y económica de los insectos. Control integrado de plagas. Cría y cultivo del gusano de seda.

Tema 16: Los Protóstomos “menores” y los Deuteróstomos “menores”. Presentación de los Filos más importantes.

Tema 17: Filo Equinodermos. Características principales. Grupos y especies más representativos. Importancia ecológica y económica. Cultivo de algunas especies.

Tema 18: Filo Cordados: los Procordados (Urocordados, Cefalocordados y Vertebrados). Los Agnados: Características principales. Grupos y especies más representativos. Importancia ecológica y económica.

Tema 19: Condrictios. Características principales. Grupos y especies más representativos. Importancia ecológica y económica.

Tema 20: Osteictios. Características principales. Grupos y especies más representativos. Importancia ecológica y económica. Acuicultura de peces. Problemas pesqueros.

Tema 21: Los Tetrápodos No Amniotas (Clase Anfibios). Características principales. Grupos y especies más representativos. Importancia ecológica. Modos reproductores peculiares. Cultivo de ranas.

Tema 22: Los Tetrápodos Amniotas. Los “Reptiles” extintos y actuales. Características principales. Grupos y especies más representativos. Importancia ecológica.

Tema 23: Las Aves. Características principales. Grupos y especies más representativos. Importancia ecológica y económica.

Tema 24: Los Mamíferos. Características principales. Grupos y especies más representativos. Importancia ecológica y económica.

Tema 25: Introducción a la evolución humana. El papel del hombre en la naturaleza.

### CLASES PRÁCTICAS

**Prácticas de Laboratorio y Campo:** Las prácticas de **campo** consistirán en una visita de uno, dos o varios días de duración (en función de la disponibilidad económica y de calendario) en principio a zonas cercanas a la ciudad de Salamanca (Arribes Duero, Gredos, Sierra de Francia, etc), preferentemente a espacios naturales protegidos, donde se observará fauna, se explicarán métodos de inventario y muestreo, visitarán centros de interpretación, etc.

Generalmente se realizarán 9-10 prácticas de **laboratorio** de aproximadamente 2,5 horas de duración cada una. Cuatro grupos de prácticas. Cada grupo constará de aproximadamente 30 alumnos. En las prácticas de laboratorio se explica y observa la morfología y anatomía de cada grupo y se ven ejemplos, generalmente de especies españolas, que después deberán ser identificados en el examen de prácticas

- Primera práctica: Nomenclatura zoológica, valor y uso de las colecciones zoológicas y métodos de preparación. Filos Poríferos y Cnidarios.
- Segunda práctica: Acelomados (Platelmintos y Nemertinos); Pseudocelomados (Nematodos y Nematomorfos) y Eucelomados (Filo Anélidos).

- Tercera práctica: Eucelomados, Moluscos y Equinodermos.
- Cuarta práctica: Artrópodos: Trilobitomorfos (Trilobites), Quelicerados (Xifosuros, Picnogónidos y Arácnidos) y Mandibulados (Crustáceos).
- Quinta práctica: Artrópodos II: Miriápodos e Insectos.
- Sexta práctica: Procordados y Vertebrados pisciformes marinos y de agua dulce.
- Séptima práctica: Anfibios y Reptiles.
- Octava práctica: Aves.
- Novena Práctica: Mamíferos
- Décima (opcional) práctica de métodos de muestreo en campo, en los alrededores de Salamanca

## 6. Competencias a adquirir

### Básicas/Generales

El estudio de la zoología ofrece la oportunidad de analizar la enorme variedad de formas y funciones de los animales. A su vez, facilita la interpretación de los conceptos unificadores de la diversidad animal. La Zoología en una licenciatura de Ciencias Ambientales debe permitir al alumnado familiarizarse con la diversidad de la vida, la evolución y la importancia de la fauna para el estudio y protección del medio Ambiente. En Biología todo debe entenderse en un contexto evolutivo, por tanto la biología comparada y la filogenia son fundamentales.

El alumno debe de conseguir en este curso:

- a) conocimientos teóricos que le ofrezcan una visión lo más completa posible de los animales. Estos conceptos serán anatómicos, funcionales, ecológicos, sistemáticos y filogenéticos.
- b) situar a cada gran grupo de animales en un contexto ecológico; número de especies, lugar y modo de vida, posición en los ecosistemas e importancia del grupo en cuanto a aspectos ecológicos, económicos, médicos, veterinarios, etc.
- c) saber buscar en la red y en la bibliografía escrita utilizar Información zoológica así como acceder a artículos de investigación relacionados con la zoología.
- d) Desarrollar conocimientos prácticos que le permitan identificar grupos y especies animales en el campo y en el laboratorio, conociendo básicamente los métodos de muestreo e inventario faunístico.

### Competencias transversales

- G1.- Capacidad de análisis y síntesis.
- G2.- Capacidad para comunicar y transmitir conocimientos.
- G4.- Usar internet como medio de comunicación y como fuente de información.
- G6.- Resolver problemas y tomar decisiones con razonamiento crítico.
- G7.- Capacidad para el trabajo en equipo multidisciplinar.
- G9.- Capacidad para el aprendizaje autónomo, iniciativa y espíritu emprendedor.
- G13.- Capacidad de aplicar conocimientos teóricos en la práctica.
- G16.- Conocimientos generales básicos que habiliten la capacidad de considerar de forma multidisciplinar los problemas ambientales.

### Competencias específicas

#### Adquirir

- Conceptos unificadores en Zoología para la interpretación de la Diversidad animal.
- Conceptos sobre los niveles de biodiversidad animal.

- Conceptos sobre los procesos de historia de la vida, evolución, desarrollo, taxonomía y filogenia animal
- Conceptos de Zoogeografía mundial y española.
- Descripción de los principales grupos de animales: morfología, filogenia, taxonomía, ecología y modos de vida
- Los animales como recurso natural: Importancia médica, ecológica, económica. Uso, explotación y amenazas para cada grupo
- Las técnicas de muestreo e inventario con fauna
- E1.- Fundamentar los problemas medioambientales a partir de conocimientos científicos y tecnológicos.
- E2.- Conocer y tener conciencia de las dimensiones temporales y espaciales de los procesos ambientales.
- E3.- Analizar los datos ambientales cualitativos y cuantitativos.
- E4.- Planificar, gestionar y conservar los recursos naturales.
- E7.- Aplicar sistemas de gestión ambiental, gestión de la calidad y realizar auditorías ambientales.
- E9.- Elaborar y ejecutar estudios de impacto ambiental.
- E11.- Desarrollar planes para la ordenación integrada del territorio.

## 7. Metodologías docentes

- **Clases Magistrales** apoyadas en proyección de pequeños videos y programas tipo Power Point y pizarra.
- **Clases Prácticas** apoyadas en ejemplares de colecciones zoológicas, Exposición con Power Point y pizarra. Los alumnos realizarán un examen final de identificación (visu) de acuerdo a las normas proporcionadas por el profesor.
- **Documentales** semanales de una hora de duración
- **Prácticas de laboratorio y campo.** Se proporcionará documentación sobre cada práctica a los alumnos
- **Seminarios** realizados por los alumnos en grupos máximos de 4 personas, basados en materiales (artículos, libros, temas de internet, etc) proporcionados por el profesor o seleccionados por el alumno, siempre con la aprobación del profesor. La presentación recaerá en los 4 alumnos o por sorteo entre ellos.
- **Trabajos personales** de cada alumno (o grupos de dos) de los alumnos sobre bibliografía y artículos (temas del temario de la asignatura, reseñas, glosarios, etc.) proporcionados por el profesor o seleccionados por el alumno, siempre con la aprobación del profesor.
- **Tutorías programadas y libres.**
- **Exámenes finales de prácticas de laboratorio, campo y examen teoría.**

### Materiales didácticos

Para las clases de teoría se utilizarán presentaciones en Power Point y pizarra. También se pondrán documentales en el salón de actos o aula (DVD, etc) sobre grupos animales o temas relacionados con la Zoología, generalmente un documental por semana. Las presentaciones utilizadas por los profesores en teoría y prácticas, así como artículos relacionados con la asignatura, etc podrán ser consultados y descargados por los alumnos antes de las clases en la carpeta correspondiente a la asignatura del aula de informática de la facultad o desde Studium.

Para las clases **prácticas de laboratorio** se usarán presentaciones en Power Point y pizarra. Los alumnos dispondrán de guiones de prácticas y de las presentaciones utilizadas en cada curso. Observación e identificación de ejemplares procedentes de las colecciones del Área de Zoología. Una parte del examen corresponde además a la identificación en base a guías de especies típicas o amenazadas de fauna española que serán indicadas a los alumnos a comienzo de curso.

Las prácticas de **campo** consistirán en una visita de uno, dos o varios días de duración (en función de la disponibilidad económica y de calendario) en principio a zonas cercanas a la ciudad de Salamanca (Arribes Duero, Gredos, Sierra de Francia, etc), preferentemente a espacios naturales protegidos, donde se observará fauna, se explicarán métodos de inventario y muestreo, visitarán centros de interpretación, etc.

## 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		30		40	70
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio	18 (x 4 grupos)		30	48
	- En aula de informática			10	10
	- De campo (2)	10		10	20
	- De visualización (visu)			10	10
Seminarios		2		10	12
Exposiciones y debates		4		10	14
Tutorías		2		4	6
Actividades de seguimiento online		2		6	8
Preparación de trabajos		4		10	14
Otras actividades (detallar) preparación de visu, examen teórico y práctico		2		10	12
Exámenes		1		5	6
TOTAL		<b>75</b>		<b>155</b>	<b>230</b>

## 9. Recursos

## Libros de consulta para el alumno

**Libro más utilizado por el profesor en la teoría de la asignatura (básico y fundamental):**

\*\*\***HICKMAN, C.P., ROBERTS, L.S. & LARSON, A.** (2009): *Zoología, principios integrales*. Ed. Interamericana-McGraw-Hill. Madrid. Undécima edición original, 14ª edición española.

**Bibliografía complementaria básica: (en negrita los más utilizados)**

\*\* **BRUSCA, R.C. & BRUSCA, C.J.** (2005): *Invertebrados*. MacGraw-Hill. Segunda edición en español.

**CASTRO, P. & OBER, M.D.** (2007). *Biología marina*. Sexta edición (Primera edición española). McGraw Hill Interamericana. Madrid.

**COGNETTI, GT.; SARÀ, M. & MAGAZZÙ** (2001): *Biología marina*. Ed Ariel, Barcelona.

**DE LA FUENTE, J.A.** (coord.) (1994): *Zoología de Artrópodos*. Ed. Interamericana-McGraw-Hill. Madrid.

**DÍAZ, J. A. & SANTOS, T.** (2000): *Zoología. Aproximación evolutiva a la diversidad y organización de los animales*. Editorial Síntesis, Madrid. 223 págs.

\*\* **KARDONG, K.V.** (1999): *Vertebrados: Anatomía comparada, función, evolución*. Interamericana-McGraw-Hill. Madrid.

NADAL, J. (2001): Vertebrados: origen, organización, diversidad y biología. Ed. Omega, Barcelona.  
 STORCH, V. & WELSCH, U. (2001): Curso práctico de Zoología de Kükenthal. Ed. Ariel, Barcelona.  
**POUGH, F.H., JANIS, C.M. & HEISER, J.B.** (2005): Vertebrate life. Prentice Hall, Inc. New York.  
**RUPPERT, E.E. & BARNES, R.D.** (1996): Zoología de los Invertebrados. MacGraw-Hill. México.  
 TELLERÍA, J.L. (1987): Zoología evolutiva de los vertebrados. Ed. Síntesis. Madrid.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

#### **GUÍAS UTILIZADAS EN LAS CLASES PRÁCTICAS DE LABORATORIO Y CAMPO:**

En estas prácticas no se realizan disecciones, por lo que los aspectos de morfología y anatomía son generales y externos. Por ello no se incluyen libros de este tipo y sólo guías de identificación, preferentemente en campo. La lista de bibliografía es muy amplia y se indicará en cada práctica. Las prácticas tratan fundamentalmente sobre fauna española. Se proporciona aquí sólo un **listado básico** de guías recomendables para consulta o compra por el alumno. **En negrita y con asterisco las más interesantes:**

#### **INVERTEBRADOS MARINOS:**

**\*\* CAMPBELL, A.C.** (1983 y nuevas ediciones): Guía de campo de la flora y fauna de las costas de España y de Europa. Ed. Omega, Barcelona.  
**\*\* HAYWARD, P., NELSON-SMITH, T. & SHIELDS, C.,** 1998. Flora y fauna de las costas de España y de Europa: guía de identificación. Ed. Omega. Barcelona.  
 LINCOLN, R.J. & SHEALS, J.G., 1989. Invertebrados: Guía de captura y conservación. Ed. Interamericana-McGraw-Hill. Madrid.  
 RIEDL, R., 1986. Fauna y flora del Mar Mediterráneo. Ed. Omega. Barcelona  
 FECHTER, L. & FALKNER, G. (1993): Moluscos. Ed. Blume. Barcelona.

#### **INVERTEBRADOS TERRESTRES: ARTRÓPODOS E INSECTOS:**

BARRIENTOS, J.A. (1988): Bases para un curso práctico de Entomología. Ed. Asociación española de Entomología. Salamanca.  
 JONES, D. (1985): Guía de campo de los arácnidos de España y de Europa. Ed. Omega. Barcelona.  
 BELLMANN, H. (1994): Arácnidos, crustáceos y miriápodos : artrópodos europeos y de la Península Ibérica (excepto insectos). Ed. Blume. Barcelona.  
**CHINERY, M.** (2006): Guía de los insectos de Europa. Ed. Omega. Barcelona  
 LERAUT, P. (2007): Insectos de España y Europa. Ed. Lynx, Barcelona

#### **PECES MARINOS**

**\*\* BAUCHOT, M.L. & PRAS, A.** (1982 y nuevas ediciones): Guía de los Peces de Mar. Omega, Barcelona.  
**\*\* CORBERA, J., SABATÉS, A. & GARC, A.** (2000): Peces de mar de la Península Ibérica. Ed. Planeta, Barcelona.

#### **PECES AGUA DULCE**

MAITLAND, P.S. & LISELL, K. (1980 y nuevas ediciones): Guía de los peces de agua dulce de Europa. Omega. Barcelona.  
**\*\* MARTÍN JIMÉNEZ, C. M.** (2006): Peces de Castilla y León Ed. Cálamo, Palencia.  
 MUUS, J. (1981): Los peces de agua dulce de España y de Europa: pesca, biología, importancia económica. Ed. Omega, Barcelona  
 VELASCO, J.C. ET AL. (1997): Los peces de la provincia de Salamanca: atlas de distribución. Ed. Universidad de Salamanca.

#### **ANFIBIOS y REPTILES**

**ARNOLD, E.N.; BURTON, J.A., OVERDEN, D.W.** (1976 y nuevas ediciones): Guía de campo de los Anfibios y Reptiles de Europa. Ed. Omega, Barcelona.

- \*\* **BARBADILLO, L.J. (coord.) et al. (1999):** Anfibios y reptiles de la Península Ibérica, Baleares y Canarias. Ed. Planeta. Barcelona.
- \*\* **VELASCO, J.C.; LIZANA, M. DELIBES, M. & SÁNCHEZ, C. (2005):** Fauna vertebrada de Castilla y León Vol. II. Guía de los peces, anfibios, reptiles y mamíferos de Castilla y León. Ed. Náyade. 1ª ed. Medina del Campo (Valladolid):

### AVES

- HEINZEL, H.; FITTER, R. & PARLOW, J. (numerosas ediciones): Las aves de Europa, norte de Africa y Medio Oriente. Omega. Barcelona.
- \*\*\* **JUANA, E. DE & VARELA, J. M. (2001 y nuevas ediciones):** Guía de las aves de España : Península, Baleares y Canarias. Ed. Lynx, Barcelona. SEO (Sociedad Española de Ornitología).
- PERIS, S. J. & CARNERO, J.I. (1988): Atlas ornitológico de la provincia de Salamanca. Ediciones de la Diputación de Salamanca.
- PETERSON, R.; MOUNTFORT, G. & HOLLOW, P.A.D. (numerosas ediciones): Guía de campo de las aves de España y Europa. Ed. Omega, Barcelona.
- SANZ-ZUASTI, J. & SÁNCHEZ, C. (2005): Fauna vertebrada de Castilla y León Vol. I. Aves. Ed. Náyade. 1ª ed. Medina del Campo (Valladolid):
- \*\* **SVENSSON, L. (2010):** Guía de aves: España, Europa y región mediterránea. Ed. Omega, Barcelona.

### MAMÍFEROS

- BLANCO GUTIÉRREZ, J.C. (coord.): (1998): Mamíferos de España. Tomo I: Insectívoros, quirópteros, primates y carnívoros de la Península Ibérica, Baleares y Canarias - Tomo II Cetáceos, artiodáctilos, roedores y lagomorfos de la Península Ibérica, Baleares y Canarias. Ed. Planeta. Barcelona
- BURTON, M. (1985 y nuevas ediciones):** Guía de los mamíferos de España y de Europa. Ed. Omega, Barcelona.
- CASTELLS, Á. (1993): Guía de los mamíferos en libertad de España y Portugal. Ed. Pirámide, Madrid.
- \*\* **CORBET, G. & OVENDEN, D. (1980):** Guía de campo de los mamíferos de España y Europa. Omega, Barcelona.
- PERIS, S.J.; REYES, E. & HERNÁNDEZ, L. (1999): Atlas de mamíferos silvestres de la provincia de Salamanca. Ed. Diputación Provincial de Salamanca.
- \*\*\* **PURROY, F.J. & VARELA, J.M. (2003 y nuevas ediciones):** Guía de los mamíferos de España : Península, Baleares y Canarias. Ed. Lynx, Barcelona. SEO (Sociedad Española de Ornitología).
- VELASCO, J.C.; LIZANA, M. DELIBES, M. & SÁNCHEZ, C. (2005):** Fauna vertebrada de Castilla y León Vol. II. Guía de los peces, anfibios, reptiles y mamíferos de Castilla y León. Ed. Náyade. 1ª ed. Medina del Campo (Valladolid)

### ALGUNOS RECURSOS DE ZOOLOGÍA EN INTERNET:

Hay miles de páginas web con recursos relacionados con la zoología, la evolución animal, etc a los que puede acceder desde cualquier buscador como google, google academic, etc- Para libros y artículos científicos puede consultarse el servicio de Bibliotecas en la web de la USAL. Para grupos faunísticos más concretos se pueden consultar varios enlaces, incluyendo wikipedia en inglés y castellano, wikiespecies y los enlaces mencionados en cada artículo.

### Catálogo general de recursos en Internet:

**Zoology:** <http://www.bubl.ac.uk/link/z/zoology.htm>

**“Zoology Links”,** lista de direcciones de interese en Zooloxia:<http://www.il-st-acad-sci.org/zoolinks.html>

**Animal diversity:** <http://animaldiversity.ummz.umich.edu/>

**American Museum of Natural History:** <http://www.amnh.org/>

**The Natural History Museum (London), Zoology:** <http://www.nhm.ac.uk/zoology/>

<http://www.ucmp.berkeley.edu>. Diversidad animal y entrada a todos los grupos animales  
<http://www.ucmp.berkeley.edu/exhibit/phylogeny.html>. Muestra las relaciones filogenéticas que conectan todos los organismos, pasados y presentes.  
<http://tolweb.org/tree/phylogeny.html> recopilación de las relaciones filogenéticas, en permanente actualización.  
<http://animaldiversity.ummz.umich.edu/animalia.html> Información sistematizada sobre diversidad animal de la Universidad de Michigan.  
<http://www.wri.org/wri/biodiv/gbs-glos.html> Glosario de términos relacionados con la biodiversidad.  
<http://www.mnh.si.edu> Smithsonian Institution-National Museum of Natural History.  
 Smithsonian Institution, Zoology: <http://www.si.edu/resource/faq/nmnh/zoology.htm>  
<http://www.biologybrowser.org/> Pagina de la organización BYOSIS con información sobre fauna

## 10. Evaluación

### Consideraciones generales

Es obligatoria la asistencia de los alumnos que se matriculan **por primera vez en la asignatura** al menos al 80 % de todas las actividades previstas: clases de teoría, prácticas de laboratorio y campo, documentales, presentación de seminarios, realización de trabajos prácticos, etc. Cualquier falta de asistencia a cualquiera de estas actividades deberá ser justificada por el alumno (enfermedad u otro motivo justificado oficialmente) y su aceptación como eximente dependerá del criterio del profesor responsable. Si un alumno no asiste y lo justifica. El profesor podrá encargarle **excepcionalmente** trabajos o pruebas en sustitución de su asistencia, siempre que haya razones justificadas.

Los alumnos que hayan aprobado algunas partes de la asignatura (teoría y prácticas, seminarios, trabajos, etc) en cursos anteriores **conservarán su nota en cada parte** y no necesitarán asistir a las clases, seminarios, prácticas de campo, etc. Podrán presentarse si lo desean a nuevos exámenes o pruebas en las siguientes convocatorias para subir nota en cada parte, pero si suspenden los exámenes, perderán la nota aprobada para el futuro.

Es necesario aprobar **por separado (nota mínima 5 puntos sobre 10)** las diferentes partes de la asignatura: examen de teoría, examen de prácticas de laboratorio, campo, examen de identificación libre de especies, etc. La proporcionalidad del valor de cada parte se indicará a los alumnos previamente. Cualquier duda o interpretación será resuelta por el profesor responsable, coordinador de la asignatura.

El **examen teórico** en ambas convocatorias constará de un único examen escrito basado en preguntas cortas, largas y esquemas o fotos (identificación de grupos o estructuras de las explicadas en teoría). El profesor indicará en cada curso si hay cambios.

Para aprobar el **examen de prácticas** se realizará un examen de identificación de los ejemplares vistos en prácticas y de la lista de especies de fauna indicada a los alumnos para su preparación por libre. La nota del examen práctico sirve para sumar puntos al teórico, del modo siguiente:

5 -5,99 Puntos sobre 10	se suman al teórico 0 puntos
6 - 6,99	0,25 puntos
7 - 7,99	0,5 puntos
8 - 8,99	0,75 puntos
9 -9,74	1 punto
9,75-10	1,25 puntos

En el caso de los **seminarios y/o trabajos** se evaluará el trabajo global realizado por el conjunto de alumnos (hasta 4) que preparen el seminario, así como la exposición oral y discusión, de cada alumno en particular.

En la **nota final** se valorarán, además del examen teórico y práctico, la asistencia a prácticas de campo, la realización de seminarios o trabajos teóricos o prácticos, sobre temas relacionados con la asignatura y aprobados y dirigidos por el profesor. Deberán entregarse al mismo antes de la fecha del examen de teoría de cada convocatoria.

<p><b>Criterios de evaluación</b></p> <p>La asistencia a clases de teoría y prácticas (Campo y laboratorio), documentales y seminarios se realizará mediante <b>control de firmas</b>. El alumno deberá entregar su ficha, colgar su foto en Studium e ir provisto de carné de facultad o documento para su identificación, si fuera necesario. La no asistencia al menos al 80 % de cada una de las actividades programadas implica que el alumno no podrá presentarse a los exámenes de teoría y prácticas. Solo están excluidos de la asistencia a clases teóricas y prácticas aquellos que las hubieran aprobado en cursos anteriores</p> <p>Los <b>criterios de evaluación</b> de las actividades presenciales y su peso en la calificación definitiva será la siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Prueba final (parte teórica) valdrá el 60% de la nota</li> <li>— Prueba final de prácticas de laboratorio (parte práctica) y examen de identificación de especies, preparado por libre, valdrá hasta el 20% de la nota</li> <li>— Seminarios y trabajos prácticos, valor de la nota final 10%</li> <li>— Asistencia a documentales y prácticas de campo, así como otras actividades indicadas por el profesor, valor de la nota final 10%</li> </ul> <p><b>*** Estos criterios y porcentajes son orientativos y podrán ser modificados por el profesor en circunstancias excepcionales (enfermedad alumnos u otras causas adecuadamente justificadas)</b></p>
<p><b>Instrumentos de evaluación</b></p> <p><b>Actividades teóricas presenciales</b> La calificación final se supera con nota igual o superior a 5 puntos.</p> <p><b>Actividades prácticas.</b> Se superará con una calificación igual o superior a 5 puntos. Seminarios</p> <p><b>Prueba de evaluación final de exámenes de teoría y prácticas</b> Se realizará en la fecha prevista en la planificación docente de la facultad para la primera y segunda convocatoria anual de exámenes o fin de carrera.</p>
<p><b>Recomendaciones para la evaluación</b></p> <p>Es necesaria la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas (clase teóricas, prácticas y seminarios), así como la participación y resolución de dudas en las tutorías, salvo para aquellos alumnos que hubieran aprobado esas partes.</p>
<p><b>Recomendaciones para la recuperación</b></p> <p>Las notas de <b>las partes aprobadas</b> se guardarán para el siguiente curso, o en su caso, para un examen de fin de carrera. Los alumnos que tengan ya aprobada cada parte podrán presentarse si lo desean a nuevos exámenes en siguientes convocatorias para subir nota, pero si suspenden los exámenes, perderán el aprobado y deberán presentarse en futuras convocatorias.</p> <p>En la Segunda convocatoria anual de la asignatura solo se realizarán exámenes de teoría y de prácticas. Los seminarios, trabajos, etc se habrán realizado y aprobado en la primera convocatoria anual. Los alumnos que no los hayan realizado y aprobado deberán matricularse de nuevo y realizarlos en el curso o cursos siguientes</p>

## HIDROLOGÍA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	105609	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	2º	Periodicidad	Cuatrimstral
Área	Geodinámica Externa				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/login/index.php">https://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	F. Javier Sánchez San Román	Grupo / s	1
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Externa		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Facultad de Ciencias, E-1 (Geodinámica)		
Horario de tutorías	Viernes, 11 a 14 horas		
URL Web	<a href="http://hidrologia.usal.es/amb.htm">hidrologia.usal.es/amb.htm</a>		
E-mail	<a href="mailto:javisan@usal.es">javisan@usal.es</a>	Teléfono	923294496

Profesora	Esther Rodríguez Jiménez	Grupo / s	1
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Externa		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Facultad de Ciencias, E-1 (Geodinámica)		
Horario de tutorías	Jueves (17 a 19 horas), viernes (10 a 14 horas)		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:erj@chduero.es">erj@chduero.es</a>	Teléfono	923294496

**2. Sentido de la materia en el plan de estudios**

Bloque formativo al que pertenece la materia

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

El agua es el elemento de máxima implicación en el medio ambiente, tanto por su valor positivo (por su necesidad para la vegetación, cultivos, abastecimientos) como por sus implicaciones negativas (riesgos por inundaciones,...).

Perfil profesional

Los conocimientos adquiridos en esta materia son de aplicación en la mayoría de los perfiles profesionales relacionados con el medio ambiente: Estudios de impacto ambiental, ordenación del territorio, evaluación y gestión de recursos naturales en una región; contaminación de aguas superficiales o subterráneas; supervisión de obras relacionadas con el agua (abastecimiento, presas, canales...), así como de todo tipo de obras para las que el agua sea un peligro o un condicionante (carreteras, vías férreas, puentes o cualquier obra que se sitúe próxima a los cauces)

**3. Recomendaciones previas**

No se requiere ninguna base especial que no pueda presuponerse en este punto del currículum del alumno (en esta suposición general debemos reseñar la lectura de textos en inglés y escribir en español sin faltas de ortografía).  
Necesario el manejo fluido del ordenador.

**4. Objetivos de la asignatura**

Conocer los conceptos fundamentales de la Hidrología superficial y subterránea.  
Comprender y saber aplicar las múltiples técnicas de esta materia. En Hidrología superficial: tratamiento de datos hidrológicos, cálculos con hidrogramas, evaluación de riesgos de inundación, etc. En Hidrología Subterránea: bombeos de ensayo, elaboración de redes de flujo, tratamiento de datos hidroquímicos, etc.  
Ser capaces de elaborar informes sobre los temas que trata la asignatura.

**5. Contenidos****Contenidos Teóricos****I. CONCEPTOS BÁSICOS. EL CICLO HIDROLÓGICO****Introducción**

Hidrología Superficial y Subterránea. Implicaciones medioambientales. Historia. Relación con otras ciencias. Importancia y usos del agua.

**El Ciclo Hidrológico**

Concepto. Fases del ciclo. Balance hídrico en una cuenca. Concepto de cuenca hidrológica e hidrogeológica. Entradas y salidas del sistema hídrico. Recursos y reservas. Sobreexplotación.

### **Precipitaciones**

Concepto. Medida. Redes pluviométricas. Elaboración de los datos pluviométricos. Cálculo de la precipitación media caída en una cuenca. Estudio estadístico de datos pluviométricos.

### **Evapotranspiración**

El agua en el suelo. ET: Concepto e importancia. ETP y ETR. Variables hidrometeorológicas implicadas. Medida y cálculo de la evaporación y la evapotranspiración. Balance de agua en un suelo.

## **II. AGUAS SUPERFICIALES**

### **Hidrología Superficial: Medidas**

Aforos directos y continuos. Aforos con molinete. Aforos químicos. Estaciones de aforos. Tratamiento estadístico de los datos de aforos.

### **Estudio de los hidrogramas**

Hidrograma de una crecida. Partes de un hidrograma. Curva de agotamiento. Separación de los componentes de un hidrograma. Influencia del medio geológico en el hidrograma de una cuenca.

### **Relación precipitación - escorrentía**

Hidrogramas sintéticos. Hidrograma unitario. Construcción del hidrograma unitario de una cuenca. Evaluación de la precipitación neta. Modelos de simulación.

## **III. AGUAS SUBTERRÁNEAS**

### **Aguas subterráneas: Conceptos básicos**

Tipos de formaciones geológicas: acuífero, acuitardo, acuícludo. Porosidad total y eficaz. Acuíferos por porosidad y por fracturación. Permeabilidad, transmisividad. Acuíferos libres, confinados y semiconfinados. Coeficiente de almacenamiento.

### **Ley de Darcy**

Experiencia de Darcy. Velocidad de flujo subterráneo. Limitaciones de la ley de Darcy.

### **Hidráulica subterránea**

Potencial hidráulico. Redes de flujo. Flujo subterráneo en una región. Mapas de isopiezas.

### **Captación de aguas subterráneas**

Tipos de captaciones. Caudales y descensos. Régimen variable: ecuaciones de Theis y Jacob. Bombeos de ensayo. Medidas de permeabilidad. Casos complejos.

### **Hidroquímica**

Composición química de aguas naturales. Parámetros físico-químicos de interés. Toma de muestras y análisis. Evolución natural de la química del agua en el subsuelo.

### **Contaminación de las aguas subterráneas**

Modos de contaminación de los acuíferos. Orígenes de la contaminación: agropecuaria, urbana, industrial. Medidas de prevención: perímetros de protección. Descontaminación de acuíferos

#### *Prácticas*

- Estudio de datos pluviográficos
- Elaboración de un mapa de isoyetas y de polígonos de Thiessen: cálculo de la precipitación media de una cuenca
- Cálculo de la Evapotranspiración mediante fórmulas
- Elaboración del balance mes a mes del agua en el suelo
- Medida del caudal de un río con molinete: elaboración de los datos

- Estadística: Ajuste de datos pluviométricos a la Ley de Gauss y Gumbel
- Estudio de la curva de agotamiento de un hidrograma: cálculo del volumen de almacenamiento de una cuenca
- Cálculo de la Precipitación neta
- Cálculo de un hidrograma sintético
- Método racional: evaluación de caudales a partir de datos pluviométricos
- Aplicación del modelo HMS (aula de Informática)
- Ley de Darcy: Cálculos de caudales y velocidades en el flujo subterráneo
- Redes de flujo: trazado manual de redes de flujo, cálculo de caudales
- Trazado e interpretación de un mapa de isopiezas
- Bombeo en captaciones: Cálculos de caudales y descensos
- Interpretación de bombeos de ensayo, medida de los parámetros hidráulicos de un acuífero
- Datos hidroquímicos: cálculos y representaciones gráficas

## 6. Competencias a adquirir

### Básicas/Generales

- G1 Capacidad de análisis y síntesis
- G2 Capacidad para comunicar y transmitir conocimientos
- G3 Conocimiento de lenguas extranjeras
- G4 Usar internet como medio de comunicación y como fuente de información
- G5 Capacidad para la búsqueda y gestión de la información
- G13 Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica

### Específicas

- E1 Fundamentar los problemas medioambientales a partir de conocimientos científicos y tecnológicos
- E2 Conocer y tener conciencia de las dimensiones temporales y espaciales de los procesos ambientales
- E3 Analizar los datos ambientales cualitativos y cuantitativos
- E6 Analizar la explotación de los recursos en el contexto del desarrollo sostenible
- E13 Gestión y tratamiento de recursos hídricos

### Transversales

## 7. Metodologías docentes

En las **clases teóricas** el profesor desarrolla los contenidos teóricos que el alumno debe conocer, incluyéndose ejemplos prácticos, ejercicios y problemas cortos, etc.

En las **clases prácticas** se desarrollan las técnicas y habilidades que el alumno debe alcanzar. Se trata de casos prácticos, similares a los que se encontrarán en la vida real; se entregan por escrito al comienzo de la práctica, se comienza su elaboración en el aula, y el alumno la termina a solas. Las prácticas terminadas pasan a formar parte del "Cuaderno de Prácticas"

En el aula de informática se trabajará con programas específicos en Hidrología. En clase se explicarán los fundamentos y se plantearán ejercicios prácticos de aplicación, debiendo el alumno realizar gran parte del trabajo en forma autónoma. Complementariamente, se encargará al alumno la realización de trabajos que deberá realizar autónomamente.

### 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		20		22	42
Prácticas	- En aula	18		48	66
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	8		10	18
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				18	18
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		4			4
TOTAL		52		98	150

### 9. Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

#### Hidrología Superficial:

Viessman, W. & G. L. Lewis (2003).- *Introduction to Hydrology*. Pearson Education Inc., 5ª ed., 612 pp.

Wanielista, M. (1997).- *Hydrology and Water Quality Control* 2ª edición. Ed. Wiley

#### Hidrología subterránea:

Fetter, C. W. (2001).- *Applied Hydrogeology*. Prentice-Hall, 4ª ed., 598 pp.

Fitts, C. R. (2002).- *Groundwater Science*. Elsevier, 450 pp.

Custodio, E. y M. R. Llamas (Eds.) (1983) .- *Hidrología Subterránea*. (2 tomos). Omega, 2350 pp.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

**Hidrología Superficial:**

Ward, A.D. & S.W. Trimble (2004).- *Environmental Hydrology*. CRC Lewis, 2ª ed., 475 pp.  
 Chow, V.T.; D.R. Maidment & L.W. Mays (1993).- *Hidrología Aplicada*. McGraw-Hill, 580 pp.  
 Raghunath, H.M. (2006).- *Hydrology*. New Age International. 477pp.  
 Singh, V.P (1992).- *Elementary Hydrology*. Prentice Hall, 973 pp.

**Hidrología subterránea:**

Freeze, R. A.y J. A. Cherry (1979).- *Groundwater*. Prentice-Hall, 604 pp.  
 Schwartz, F. W. & H. Zhang (2003).- *Fundamentals of Groundwater*. Wiley, 592 pp.  
 Curso Internacional de Hidrología Subterránea (2009).- *Hidrogeología*. Fundación Centro Internacional Hidrología Subterránea, 768 pp.  
 Hiscock, H. (2005).- *Hydrogeology. Principles and practice*. Blackwell, 389 pp.  
 Watson, I. & Burnett (1995).- *Hydrology. An environmental approach*. CRC Lewis, 702 pp.

Bibliografía detallada: <http://hidrologia.usal.es/hidro.htm>

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

Existirá una evaluación continuada a lo largo del curso: trabajos que el alumno deberá realizar autónomamente y varios test que se efectuarán dentro del horario lectivo.

No obstante, en el examen final el alumno debe alcanzar una nota mínima para que sean aplicables los méritos acumulados en la evaluación a lo largo del curso, como se indica en el apartado siguiente.

### Criterios de evaluación

	Porcentaje en que influye en la calificación final	Umbral que ha de alcanzar para aprobar (*)
Prueba final	50	5
Cuaderno de prácticas	10	5
Test parciales (en conjunto)	25	0
Trabajos	15	4

(\*) Si alguna de las partes **no** alcanzara el umbral indicado, esa sería la calificación final de la asignatura

Atendiendo a la consecución de la competencia G2 (capacidad de comunicar y transmitir conocimientos), en todos los sectores de la evaluación se valorará negativamente la presencia de faltas de ortografía gruesas, inaceptables en un graduado universitario.

Explicación en: [http://web.usal.es/javisan/hidro/docencia/amb\\_evaluacion.htm](http://web.usal.es/javisan/hidro/docencia/amb_evaluacion.htm)

### Instrumentos de evaluación

- Cuaderno de prácticas: El alumno debe presentar un cuaderno con todas las prácticas realizadas.
- Test teórico-prácticos que se realizarán a lo largo del curso, de corta duración y en horas lectivas.
- Trabajos sobre temas concretos, consultas bibliográficas

- Trabajos a realizar autónomamente en el ordenador con *software* específico.
- Examen final práctico: El alumno deberá realizar varios ejercicios prácticos similares a los realizados en las clases prácticas. Podrá disponer de todo tipo de libros o apuntes.
- Examen final teórico: Preguntas teóricas y pequeños problemas (éstos son similares a los ejemplos planteados en las clases teóricas)

#### Recomendaciones para la evaluación

Es fundamental el seguimiento continuado durante el curso de las clases impartidas, problemas y prácticas.

Todos los problemas, prácticas y actividades iniciadas en el aula y que el alumno debe concluir autónomamente, deben realizarse cada día, sin dejar acumular todas estas tareas para los días finales del curso.

#### Recomendaciones para la recuperación

Revisar con el profesor los exámenes y otras posibles causas de la evaluación adversa, para poder focalizar el esfuerzo en las áreas o aspectos deficientes.

## OPERACIONES BÁSICAS DE INGENIERÍA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	105610	Plan		ECTS	6
Carácter	OBLIGATORIA	Curso	2º	Periodicidad	SEMESTRAL
Área	INGENIERÍA QUÍMICA				
Departamento	INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual de la Univ. de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es/login/index.php">http://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	PAULO ALOÍSIO EDMOND REÍS DA SILVA AUGUSTO	Grupo / s	Todos
Departamento	INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL		
Área	INGENIERÍA QUÍMICA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS		
Despacho	B-3502-PLANTA SEGUNDA		
Horario de tutorías	Se fijará de acuerdo con los horarios definitivos		
URL Web	<a href="http://aplicama.usal.es">http://aplicama.usal.es</a>		
E-mail	pauloaugusto@usal.es	Teléfono	923 29 44 79

Profesor Prácticas	MIGUEL VICENTE GARCÍA CALVO	Grupo / s	Todos
Departamento	INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL		
Área	INGENIERÍA QUÍMICA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS		
Despacho	B-3504-PLANTA SEGUNDA		
Horario de tutorías	Se fijará de acuerdo con los horarios definitivos		
URL Web			
E-mail	mgarciacalvo@usal.es	Teléfono	923 29 44 79

Profesor Coordinador	JOSÉ MANUEL AYUSO BUSTOS	Grupo / s	Todos
Departamento	INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL		
Área	INGENIERÍA QUÍMICA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS		
Despacho	B-3504-PLANTA SEGUNDA		
Horario de tutorías	Se fijará de acuerdo con los horarios definitivos		
URL Web			
E-mail	jmayuso@usal.es	Teléfono	923 29 44 79

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Esta materia pertenece al bloque formativo "Ciencias Experimentales", pero también al bloque formativo "Tecnología Ambiental".
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Su carácter es obligatorio debido a la aplicación que hace de las bases matemáticas, físicas, químicas, al medio ambiente. De igual modo aporta fundamentos importantes de ingeniería medioambiental, detallando sistemas hidrológicos, atmosféricos y climáticos, así como explicando cómo hacer balances de materia y energía. Lo que justifica su papel esencial en los Bloques formativos y en el propio Plan de Estudios.
Perfil profesional
Al tener la características anteriores, es fundamental en cualquier perfil profesional vinculado al Grado en Ciencias Ambientales.

## 3. Recomendaciones previas

Se requiere el dominio de ciertas herramientas matemáticas y físicas: derivadas y integrales; balances de fuerzas; representación vectorial, etc.

## 4. Objetivos de la asignatura

Generales
Desarrollar los conocimientos básicos y habilidades necesarias en Operaciones Básicas de Ingeniería, que permitan a los alumnos una buena comprensión y resolución de los problemas que se deriven en el ejercicio de la profesión.
Específicos
— Dotar al alumno de una visión general de la Ingeniería y sus Operaciones Básicas, como campo de conocimientos necesarios para aplicar en la carrera académica y su futura labor profesional.
— Detallar los procesos, equipos y tecnologías más usualmente empleados en el campo de la Ingeniería Química y Medioambiental.

- Desarrollar las capacidades de análisis y resolución de los balances de materia y energía, como elementos fundamentales aplicados al diseño y análisis de las diferentes operaciones básicas de la ingeniería.
- Enseñar los conceptos básicos de transferencia de materia, cantidad de movimiento y energía utilizados en las operaciones básicas.
- Introducir las operaciones básicas más representativas, con aplicación de la resolución de balances, el planteamiento de las ecuaciones de transferencia, de equilibrio y dinámicas.

## 5. Contenidos

Tema 0 – Introducción. Nociones Básicas y Unidades.

Tema I – Introducción a los Balances de Materia y Energía.  
(Balances de Materia; Balances de Energía)

Tema II – Introducción a la Mecánica de Fluidos.

Tema III – Estática de Fluidos.  
(Variación de la Presión en un Fluidos Estáticos; Manometría; Efecto de Fuerza Superficiales; Leyes de Flotación)

Tema IV – Dinámica de Fluidos.  
(Ley de Viscosidad de Newton; Fluidos No-Newtonianos; Viscosímetros; Ecuación de Transporte de Reynolds; Conservación de la Masa; Conservación de la Energía y Primera Ley de la Termodinámica; Ecuación de Bernoulli; Bombas y Turbinas; Flujos Viscosos e Incompresibles en Tubos. Flujos Laminares y Turbulentos; Pérdidas de Carga en Tuberías; Arrastre (Rozamiento) en Cuerpos Sumergidos)

Tema V – Transmisión de calor I  
(Ley de Fourier)

Tema VI – Transmisión de calor II  
(Ley de Newton)

Tema VII - Transmisión de calor III  
(Transmisión de Calor en Serie y Paralelo)

Tema VIII – Operaciones de separación

## 6. Competencias a adquirir

### Básicas/Generales

- G1 Capacidad de análisis y síntesis
- G2 Capacidad para comunicar y transmitir conocimientos
- G3 Conocimiento de lenguas extranjeras
- G4 Usar internet como medio de comunicación y como fuente de información
- G5 Capacidad para la búsqueda y gestión de la información

G6 Resolver problemas y tomar decisiones con razonamiento crítico  
 G10 Capacidad para la creatividad, el liderazgo y las relaciones interpersonales  
 G13 Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica  
 G16 Conocimientos generales básicos que habiliten la capacidad de considerar de forma multidisciplinar los problemas ambientales

#### Específicas

E1 Fundamentar los problemas medioambientales a partir de conocimientos científicos y tecnológicos  
 E2 Conocer y tener conciencia de las dimensiones temporales y espaciales de los procesos ambientales  
 E3 Analizar los datos ambientales cualitativos y cuantitativos  
 E13 Gestión y tratamiento de recursos hídricos  
 E15 Calidad del aire y depuración de emisiones atmosféricas

#### Transversales

##### Transversales

##### a) Competencias instrumentales

- (1) Capacidad de análisis y síntesis
- (2) Capacidad de organización y planificación
- (3) Comunicación oral y escrita
- (4) Conocimiento de una lengua extranjera
- (5) Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- (6) Capacidad de gestión de la información
- (7) Resolución de problemas
- (8) Toma de decisiones

##### b) Competencias personales

- (9) Trabajo en equipo
- (12) Habilidades en las relaciones interpersonales
- (14) Razonamiento crítico

##### c) Competencias sistémicas

- (16) Aprendizaje autónomo
- (17) Adaptación a nuevas situaciones
- (18) Creatividad
- (19) Liderazgo
- (21) Iniciativa y espíritu emprendedor
- (24) Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica
- (25) Uso de internet como medio de comunicación y como fuente de información
- (27) Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia
- (30) Capacidad de autoevaluación
- (31) Conocimiento de una segunda lengua extranjera
- (32) Capacidad de negociación

**7. Metodologías docentes**

- Sesión magistral (Exposición de los contenidos de la asignatura).
- Prácticas en el aula (Formulación, análisis, resolución y debate de un problema o ejercicio, relacionado con la temática de la asignatura).
- Prácticas en laboratorios (Experiencias prácticas en laboratorios).
- Prácticas de campo
- Seminarios (Trabajo en profundidad sobre un tema. Ampliación de contenidos de sesiones magistrales).
- Exposiciones (Presentación oral por parte de los alumnos de un tema o trabajo (previa presentación escrita)).
- Tutorías (Tiempo atender y resolver dudas de los alumnos).
- Preparación de trabajos (Estudios previos: búsqueda, lectura y trabajo de documentación).
- Trabajos (Trabajos que realiza el alumno).
- Resolución de problemas (Ejercicios relacionados con la temática de la asignatura, por parte del alumno).
- Pruebas de evaluación
- Pruebas objetivas de tipo test (Preguntas cerradas con diferentes alternativas de respuesta).
- Pruebas objetivas de preguntas cortas (Preguntas sobre un aspecto concreto).
- Pruebas de desarrollo (Preguntas sobre un tema más amplio)
- Pruebas prácticas (Pruebas que incluyen actividades, problemas o casos a resolver).
- Pruebas orales (Pruebas orales con preguntas abiertas y/o cerradas)

**8. Previsión de distribución de las metodologías docentes**

\* Depende de la concesión de ayudas y el sitio adonde se harán las prácticas de campo

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		30	-----	30	60
Prácticas	— En aula	2,5	-----	3	5,5
	— En el laboratorio	15	-----	10	25
	— En aula de informática	-----	-----	-----	0
	— De campo	0-16*	-----	-----	0-16*
	— De visualización (visu)	-----	-----	-----	0
Seminarios		5	5-21*	5	15-31*
Exposiciones y debates		-----	-----	-----	0
Tutorías		1,5	5	5	11,5
Actividades de seguimiento online		-----	-----	-----	0
Preparación de trabajos		-----	-----	3	3

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Otras actividades (detallar)	-----	-----	-----	0
Exámenes	4	-----	10	14
TOTAL	<b>58-74*</b>	<b>10-26*</b>	<b>66</b>	<b>150</b>

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

HOLMAN, J.P. "*Transferencia de Calor*". Edit. MacGraw-Hill (1999).

SHAMES, I. "*Mecánica de Fluidos*". Edit. MacGraw-Hill (1995)

COULSON Y RICHARDSON. "*Ingeniería Química*". Vol. 1, 2 y 3. Tomo 4 de problemas. Ed. Reverté. (1979).

McCABE-SMITH-HARRIOTT. "*Operaciones básicas de Ingeniería Química*". McGraw-Hill. Cuarta Edición. Madrid (1991)

### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

AUGUSTO, P. A., "Operaciones Básicas de Ingeniería - Transparencias", Univ. Salamanca, 2011

AUGUSTO, P. A., "Operaciones Básicas de Ingeniería - Hojas de Ejercicios", Univ. Salamanca, 2011

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación medirá el grado de adquisición de competencias propias de la asignatura, detalladas en el apartado 6. Existirá una prueba escrita final (60%) y una evaluación continua por trabajos y/o resolución de problemas (40%)

### Criterios de evaluación

Los distintos componentes de la evaluación tendrán el siguiente peso relativo:

- Prueba Final Escrita Teórica y Teórico-Práctica (60%)
- Prácticas Laboratorio, incluyendo informes, examen final escrito teórico-práctico, examen final escrito práctico, prácticas de campo, etc., (25-35%)
- Resolución de Problemas y/o exposición de temas y/o participación (15-25%)

Para superar la asignatura se requiere:

- Mínimo de 3 puntos (sobre 10) en la prueba final
- Mínimo de 3 puntos (sobre 10) en los trabajos/resolución de problemas realizados y calificados
- Mínimo de 3 puntos (sobre 10) en las prácticas de laboratorio (incluyendo en su caso informes, examen final escrito práctico, etc.)
- Mínimo total de 5 puntos (sobre 10) en la calificación global

### Instrumentos de evaluación

**Prueba final:** Cuestiones teóricas y problemas

**Prácticas:** Realización de experiencias y/o Informes, y/o examen final práctico, y/o participación activa y/o prácticas de campo.

**Exposición de temas:** Elaboración, presentación y defensa de un trabajo realizado por el alumno bajo supervisión del profesor, sobre un temario de la asignatura.

**Otros trabajos y/o resolución de problemas y/o participación:** Se podría evaluar de igual modo otros trabajos y la resolución de problemas por parte de los alumnos así como la participación activa de los mismos en las clases.

#### Recomendaciones para la evaluación

El estudio y la resolución de los problemas ha de basarse en la comprensión a un nivel profundo de las leyes y conceptos físicos, químicos y termodinámicos, no en la simple memorización y la automatización de las técnicas de resolución de los problemas y del temario de la asignatura. La participación activa en la asignatura facilitará el reconocimiento del nivel de adquisición de conocimientos.

Se recomienda la asistencia regular y la participación activa en todas las clases teóricas, prácticas, seminarios y tutorías.

Los informes de prácticas no consisten en un simple copiar y pegar de referencias bibliográficas (o internet) o otros informes ya realizados, y la calificación será tanto más elevada cuanto mayor el esfuerzo de no copiar y pegar.

#### Recomendaciones para la recuperación

Se realizará una prueba de recuperación. Se tendrán en cuenta las partes de evaluación continua superadas por el estudiante o las partes que el profesor estime recuperables, siempre de acuerdo con la situación personalizada de cada estudiante.

## METEOROLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	105611	Plan	2011	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	2º	Periodicidad	semestral
Área	Física de la Tierra				
Departamento	Física General y de la Atmósfera				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.usal.es/">http://studium.usal.es/</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Fernando de Pablo Dávila/ Luis J. Rivas Soriano	Grupo / s	1
Departamento	Física General y de la Atmósfera		
Área	Física de la Tierra		
Centro	Facultad de CC. Agrarias y Ambientales		
Despacho	20 y 24 Edificio Trilingüe. Fac. de Ciencias		
Horario de tutorías	Se fijarán de acuerdo con los horarios definitivos		
URL Web			
E-mail	fpd123@usal.es ljrs@usal.es	Teléfono	923294436 Ext: 1321 y 1326

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

## Bloque formativo al que pertenece la materia

La asignatura "Meteorología y Climatología" pertenece al módulo 2 denominado genéricamente Ciencias del Medio Natural compuesto por 10 asignaturas de carácter básico. Entre ellas está la materia que nos ocupa, de carácter semestral en la que se plantean unos contenidos generales de Meteorología y de Climatología.

## Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

La materia Meteorología y Climatología, dentro del bloque formativo, pretende desarrollar las bases físicas de carácter más general y las relacionadas directamente con el medio ambiente y sus aspectos atmosféricos. Una primera parte cubre los temas relacionados con la Meteorología y la segunda parte contempla contenido relacionados con la Climatología, dando el conjunto general una perspectiva de interés para conocer los aspectos de la física del aire que permiten dar explicación a muchos procesos que tienen lugar en el medio ambiente.

**Perfil profesional**

Al ser una materia de carácter obligatorio, es necesaria para todos los perfiles profesionales vinculados a la titulación de Graduado en Ciencias Ambientales.

**3. Recomendaciones previas**

Ninguna.

**4. Objetivos de la asignatura**

El objetivo de esta asignatura es introducir al estudiante en los conceptos básicos de la Física del aire y más específicamente en aspectos de la Meteorología y la Climatología para la correcta explicación del sistema ambiental. En definitiva se trata de capacitar al alumno para que comprenda los aspectos más importantes de ambas disciplinas relacionadas con el medio ambiente (conceptos básicos, aspectos históricos, clasificaciones y aplicaciones, etc.), a través de los contenidos propios de la asignatura que cubren un amplio espectro de temas relacionados con el medio ambiente.

**5. Contenidos****Meteorología:**

1. Variables meteorológicas: temperatura, presión y humedad.
2. Estabilidad estática.
3. Viento.
4. Nubes y precipitación.
5. Masas de aire y frentes. Depresiones extratropicales.

**Climatología:**

1. El sistema climático: naturaleza y componentes.
2. Balance energético en el planeta: calor y temperatura.
3. Humedad atmosférica y ciclo hidrológico.
4. Escalas y clasificación de los climas.
5. Cambios climáticos: variabilidad temporal, climas del pasado y posibles causas el mismo.

**6. Competencias a adquirir****Generales**

Las competencias generales a adquirir por los alumnos/as serán :

- G1 Capacidad de análisis y síntesis
- G2 Capacidad para comunicar y transmitir conocimientos
- G4 Usar Internet como medio de comunicación y como fuente de información
- G6 Resolver problemas y tomar decisiones con razonamiento crítico

G7 Capacidad para el trabajo en equipo multidisciplinar
G8 Capacidad para asumir compromisos sociales éticos y ambientales
G9 Capacidad para el aprendizaje autónomo, iniciativa y espíritu emprendedor
<b>Específicas</b>
De las competencias específicas relacionadas con la formación disciplinar y académica, los alumnos/as deberán adquirir:
E1 Fundamentar los problemas de Meteorología y Climatología (medioambientales) a partir de conocimientos científicos y tecnológicos
E2 Conocer y tener conciencia de las dimensiones temporales y espaciales de los procesos meteorológicos/climatológicos y ambientales
E3 Analizar los datos meteorológicos/climatológicos ambientales cualitativos y cuantitativos
E5 Valorar económicamente los bienes, servicios y recursos naturales, en su faceta meteorológica/climática
E6 Analizar la explotación de los recursos en el contexto del desarrollo sostenible
E7 Aplicar sistemas de gestión medioambiental, gestión de la calidad y realizar auditorías ambientales

## 7. Metodologías

Esta materia se desarrollará coordinadamente con el resto de las materias del módulo formativo. Se expondrá el contenido teórico de los temas a través de clases presenciales, que servirán para fijar los conocimientos relacionados con las competencias previstas y ello complementado con las clases de problemas, prácticas de laboratorio y seminarios en los que se verán más directamente las aplicaciones prácticas del contenido teórico que conforman las clases magistrales.

Como complemento de lo anterior los profesores propondrán a lo largo del curso la realización de trabajos personales sobre teoría, problemas y temas prácticos, tutelados por los profesores. Se aprovecharán los seminarios, en función de las disponibilidades, para favorecer la interacción de los alumnos con el profesor y las relaciones entre ellos mismos, para ejercitar el aprendizaje del desempeño de las competencias previstas. Se podrá tener en cuenta, si el número de alumnos lo permite, la preparación y exposición de trabajos ante el profesor y el resto de los alumnos.

## 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		30		37	67
Prácticas	- En aula	6		12	18
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	6		4	10
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		4		10	14
Exposiciones y debates		6		12	18
Tutorías		5			5

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Clases de problemas				
Exámenes	3		15	18
TOTAL	<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

*Compendio de apuntes para la formación del personal meteorológico de la clase IV, vol II.*

Retallack, B.J. Ginebra, WMO. 1991.

*Meteorología dinámica y física.* G.J.Haltiner y F.L. Martin. Madrid. INM.1990.

*Curso de Climatología General.* J Querada Sala. Publ. Universitat Jaume I. 2005.

*Climatología.* J.Mª Cuadrat y Mª F. Pita. Ed. Cátedra. 1997.

### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Se determinarán convenientemente a través de la plataforma virtual STUDIUM

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

La valoración del grado de conocimientos y competencias adquiridos por los alumnos, se llevará a cabo a través de una evaluación continua que considerará todas las actividades que se desarrollan, con una valoración separada de las prácticas realizadas y de la memoria realizada por el estudiante en relación con las mismas, y por último una prueba final en la que el alumno deberá demostrar los conocimientos y competencias adquiridas a lo largo del curso. Todas estas evaluaciones, se realizarán para cada una de las dos partes en que está dividida la asignatura.

### Criterios de evaluación

Las pruebas expuestas, que conforman la evaluación global del estudiante, de cara a considerar en qué grado se han alcanzado las competencias previstas, se realizarán con el siguiente peso:

Evaluación continua: **20%**

Evaluación de las prácticas y memoria de las mismas, así como de los trabajos a desarrollar con su presentación oral correspondiente: **20%**

Prueba final, (se realizará una sólo examen que contendrá dos partes diferenciadas de los contenidos en los que se ha configurado la asignatura): **60%**

El alumno deberá superar el **40%** de cada una de estas formas de evaluación para conseguir que se le haga la evaluación global.

<b>Instrumentos de evaluación</b>
<p>Actividades de evaluación continua: Para estas evaluaciones se tendrán en cuenta, los ejercicios que se planteen a lo largo del curso (incluidos problemas), los trabajos a desarrollar, la búsqueda bibliográfica y las posibles exposiciones orales y cuantas otras pruebas se Puedan plantear en este contexto, de las que se informará con la antelación suficiente, para que el alumno pueda planificar debidamente todas sus actividades.</p> <p>Prácticas de laboratorio: Conscientes del interés de las enseñanzas prácticas, se plantean éstas como obligatorias para superar la asignatura. En la evaluación de esta actividad, se tendrá en cuenta la disposición del alumno (forma de trabajar, disciplina de trabajo, etc.) y finalmente la elaboración de la memoria de prácticas en la que se valorarán especialmente los resultados obtenidos, el uso del sistema internacional de unidades y el aprendizaje en la construcción de gráficas, que consideramos elementos metodológicos de gran interés de acuerdo con todas las recomendaciones didácticas a nivel mundial, referidas a este tipo de actividad.</p> <p>Evaluación final: Constará básicamente de una prueba escrita, que se realizará en las fechas previstas en la planificación docente, en la que el alumno tendrá que demostrar los conocimientos y competencias adquiridos durante el curso. Se reitera, lo indicado en los Criterios de Evaluación, que se realizará un único examen que constará de las dos partes diferenciadas, Meteorología y Climatología, de que consta la asignatura). De todo ello, como ya se ha indicado antes, el alumno tendrá la información necesaria y anticipadamente, para que ello le permita planificar sus actividades.</p>
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
<p>Para la adquisición de las competencias previstas en esta asignatura, se recomienda una asistencia y participación activa en todas y cada una de las actividades programadas y el uso de las tutorías, especialmente las referentes a la revisión de trabajos propuestos por el profesor, a este respecto, y si el número de estudiantes no permite una atención excesivamente personalizada, se utilizará la plataforma virtual STUDIUM para establecer los criterios y orientaciones necesarios para conseguir el propósito que se persigue.</p>
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
<p>Se realizará una prueba de recuperación de acuerdo con el calendario de planificación docente establecido por la Facultad.</p> <p>Se podrán tener en cuenta las partes de evaluación continua superadas por el estudiante o las partes recuperables, siempre de acuerdo con la situación personalizada de cada estudiante.</p>

## EDAFOLOGÍA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	105612	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	2º	Periodicidad	Semestral
Área	Edafología y Química Agrícola				
Departamento	Biología Animal, Parasitología, Ecología, Edafología y Química Agrícola				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es/login/index.php">http://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Fernando Santos Francés	Grupo / s	Todos
Departamento	Biología Animal, Parasitología, Ecología, Edafología y Química Agrícola		
Área	Edafología y Química Agrícola		
Centro	Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales		
Despacho	Avda. Filiberto Villalobos, 119, 4ª Planta		
Horario de tutorías	Se fijará de acuerdo con los horarios definitivos.		
URL Web			
E-mail	fsantos@usal.es	Teléfono	923294690

Profesor	Pilar Alonso Rojo	Grupo / s	Todos
Departamento	Biología Animal, Parasitología, Ecología, Edafología y Química Agrícola		
Área	Edafología y Química Agrícola		
Centro	Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales		
Despacho	Avda. Filiberto Villalobos, 119, 4ª Planta		
Horario de tutorías	Se fijará de acuerdo con los horarios definitivos.		
URL Web			
E-mail	palrojo@usal.es	Teléfono	923294527

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Esta materia pertenece al módulo denominado CIENCIAS DEL MEDIO NATURAL.

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

La Edafología es una asignatura que suministra los fundamentos para el conocimiento de los suelos como componentes principales de la capa más externa de la corteza terrestre. Sus contenidos son especialmente importantes debido a que el suelo es la piel viva de la Tierra, que cubre el lecho rocoso subyacente y que hace posible la vida en el planeta; es decir, es el medio capaz de permitir el crecimiento de las plantas facilitándoles que las raíces puedan penetrar y la absorción de agua y nutrientes. Además, constituye la base del 90% de los alimentos, piensos, forraje, madera y fibras. El suelo tiene distintos usos: agricultura, jardinería, silvicultura, ingeniería civil, entre otros. Finalmente, esta asignatura constituye una herramienta básica e imprescindible para la elaboración de estudios de Evaluación de Impacto Ambiental.

Perfil profesional

Se considera una materia necesaria para tres de los principales perfiles profesionales vinculados a la titulación de Ciencias Ambientales: a) Consultoría Ambiental, b) Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental y c) Gestión del medio natural.

## 3. Recomendaciones previas

Ninguna.

## 4. Objetivos de la asignatura

El objetivo general es introducir al estudiante en los fundamentos de la Edafología. Con esta asignatura se pretende que el estudiante conozca los aspectos más importantes sobre los constituyentes y propiedades de los suelos, de modo que proporcionen una base científica para que los estudiantes adquieran los conocimientos necesarios para poder realizar un estudio edafológico de un territorio, y para que sean capaces de relacionar los tipos de suelos con la litología, geomorfología, clima, vegetación y edad de las superficies geomorfológicas. Además, se pretende que los estudiantes adquieran los conocimientos sobre las técnicas de manejo y conservación de suelos; capacidad de valorar la contaminación de los suelos y de aplicar técnicas de tratamiento de suelos contaminados; diseñar muestreos de suelos, tratamiento de datos e interpretación de resultados estadísticos. Por último, las prácticas de esta asignatura pretenden completar la formación del estudiante con el aprendizaje y manejo de aquellas metodologías para la realización de análisis de suelos en el laboratorio, descripción de perfiles, clasificación de suelos en el campo, cartografía a través de fotointerpretación y teledetección y confección de bases cartográficas de suelos para la realización de Estudios de Impacto Ambiental.

## 5. Contenidos

- Conceptos generales y funciones básicas de los suelos
- Constituyentes del suelo
- Propiedades del suelo
- Génesis de suelos
- Clasificación y tipología de suelos

- Cartografía y evaluación de suelos
- Edafología aplicada y calidad ambiental

## 6. Competencias a adquirir

### Básicas/Generales

- G1 Capacidad de análisis y síntesis
- G2 Capacidad para comunicar y transmitir conocimientos
- G3 Conocimiento de lenguas extranjeras
- G4 Usar internet como medio de comunicación y como fuente de información
- G5 Capacidad para la búsqueda y gestión de la información
- G6 Resolver problemas y tomar decisiones con razonamiento crítico
- G7 Capacidad para el trabajo en equipo multidisciplinar
- G8 Capacidad para asumir compromisos sociales éticos y ambientales
- G9 Capacidad para el aprendizaje autónomo, iniciativa y espíritu emprendedor
- G10 Capacidad para la creatividad, el liderazgo y las relaciones interpersonales
- G11 Demostrar motivación por la calidad
- G12 Demostrar sensibilidad hacia temas medioambientales
- G13 Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica
- G14 Capacidad de entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas, así como comunicarse con personas no expertas en la materia
- G15 Capacidad de autoevaluación y autocrítica
- G16 Conocimientos generales básicos que habiliten la capacidad de considerar de forma multidisciplinar los problemas ambientales

### Específicas

- E1 Fundamentar los problemas medioambientales a partir de conocimientos científicos y tecnológicos
- E2 Conocer y tener conciencia de las dimensiones temporales y espaciales de los procesos ambientales
- E3 Analizar los datos ambientales cualitativos y cuantitativos
- E4 Planificar, gestionar y conservar los recursos naturales
- E6 Analizar la explotación de los recursos en el contexto del desarrollo sostenible
- E9 Elaborar y ejecutar estudios de impacto ambiental
- E10 Elaborar, gestionar, realizar seguimiento y control de estudios ambientales
- E12 Gestionar y restaurar el medio natural
- E13 Gestión y tratamiento de recursos hídricos
- E14 Tratamiento de suelos contaminados

### Transversales

## 7. Metodologías docentes

Los estudiantes tendrán a su alcance, al principio del curso, toda la documentación relativa a la asignatura: programas detallados de teoría, referencia de un libro de texto concreto, asequible y fácil de conseguir para la preparación de la asignatura, otras referencias bibliográficas que amplíen los contenidos, información sobre páginas web relacionadas, etc.

Los contenidos teóricos y prácticos se expondrán en clases presenciales, apoyadas con la proyección de videos y diapositivas en Power Point, que servirán para fijar los conocimientos ligados a las competencias previstas.

La Edafología es una ciencia experimental y por lo tanto es imprescindible que las clases de teoría vayan acompañadas de prácticas que ayudarán a los alumnos a complementar su formación básica y aplicada. Las clases prácticas que se realizarán son las siguientes:

Análisis de suelos en el laboratorio. Reconocimiento de horizontes y clasificación de los suelos por ordenador. Descripción de un perfil de suelo (salida al campo). Cartografía de suelos mediante fotointerpretación/teledetección. Tipología de suelos (dos salidas al campo para reconocer los principales tipos de suelos de la región).

En los seminarios se realizará el establecimiento de grupos de trabajo (3/4 estudiantes por grupo), asignación de temas o trabajos a grupos, preparación bajo la supervisión del profesor y exposición los citados temas o trabajos propuestos, para alcanzar las competencias previstas.

Además, durante los seminarios y tutorías, los estudiantes podrán compartir con el profesor las dudas que encuentren, obtener solución a las mismas y comenzar a desempeñar por sí mismos las competencias de la materia.

La articulación de estas metodologías serán apoyadas en la enseñanza virtual Studium de la Universidad de Salamanca, donde el alumno puede encontrar material didáctico de apoyo.

### 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		30		33	63
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio	9		8	17
	- En aula de informática	4		9	13
	- De campo	17		5	22
	- De visualización (visu)				
Seminarios		5		11	16
Exposiciones y debates					
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		5		12	17
TOTAL		72		78	150

### 9. Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

- PORTA, J.; LOPEZ-ACEVEDO, M.Y ROQUERO, C.: Edafología: Para la agricultura y el medio ambiente. Ed. Mundi-Prensa. 1999.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Se determinarán convenientemente a través de la plataforma virtual "Studium"

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación de las competencias adquiridas en esta materia se realizará a través de un control periódico del trabajo continuado del estudiante mediante diversos instrumentos de evaluación y mediante una prueba de evaluación final.

Además, durante los seminarios, cada grupo de 5/6 estudiantes elaborará y expondrá un tema relacionado con los contenidos del programa de la asignatura.

### Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación de las actividades presenciales y su ponderación en la calificación final que hay que obtener para superar la asignatura, es la siguiente:

<b>Actividades</b>	<b>Ponderación</b>	<b>Mínimo sobre 10 que hay que obtener para superar la materia</b>
Evaluación continua de actividades de la parte teórica presencial	15%	3
Evaluación continua de actividades de la parte práctica presencial	20%	3
Prueba de evaluación final de teoría y prácticas	50%	4
Seminarios	15%	3

### Instrumentos de evaluación

- En los seminarios se realizarán exposiciones orales de los temas o trabajos elaborados y se valorará el contenido, expresión oral, capacidad de discusión, etc.
- Se realizarán cuatro pruebas de evaluación continua, de tipo test o prueba escrita corta, relacionadas con las actividades de la parte teórica y tres pruebas de evaluación correspondientes a la parte práctica de la asignatura (al finalizar las clases prácticas).
- Revisión del cuaderno de prácticas.
- El estudiante deberá demostrar en una última prueba de evaluación los conocimientos y competencias teóricas y prácticas que ha adquirido durante el curso.

### Recomendaciones para la evaluación

- Se recomienda la asistencia regular y la participación activa en todas las clases teóricas, prácticas, seminarios y tutorías.
- Distribuir los tiempos de trabajo individual de forma regular a lo largo del tiempo.

### Recomendaciones para la recuperación

Se realizará una prueba de recuperación. Se tendrán en cuenta las partes de evaluación continua superadas por el estudiante o las partes que el profesor estime recuperables, siempre de acuerdo con la situación personalizada de cada estudiante.

## TÉCNICAS INSTRUMENTALES DE ANÁLISIS AMBIENTAL

## 1. Datos de la Asignatura

Código	105613	Plan	2010	ECTS	6.0
Carácter	OBLIGATORIO	Curso	2º	Periodicidad	2º Semestre
Área	Química Analítica				
Departamento	Química Analítica, Nutrición y Bromatología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es">http://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Javier Domínguez Álvarez	Grupo / s	Todos
Departamento	Química Analítica, Nutrición y Bromatología		
Área	Química Analítica		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	Cuarta planta. C4004		
Horario de tutorías	Se fijarán de acuerdo con los horarios propuestos		
URL Web			
E-mail	hamelin@usal.es	Teléfono	923294500 – Ext. 1571

Profesor Coordinador	Ángel Alonso Mateos	Grupo / s	Todos
Departamento	Química Analítica, Nutrición y Bromatología		
Área	Química Analítica		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	Primera planta. C1505		
Horario de tutorías	Se fijarán de acuerdo con los horarios definitivos		
URL Web			
E-mail	angelal@usal.es	Teléfono	923294500 – Ext. 1541

Profesor	M <sup>a</sup> Esther Fernández Laespada	Grupo / s	Grupos prácticas
Departamento	Química Analítica, Nutrición y Bromatología		
Área	Química Analítica		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	Primera planta. C1114		
Horario de tutorías	Se fijarán de acuerdo con los horarios definitivos		
URL Web			
E-mail	efl@usal.es	Teléfono	923294500 – Ext. 1524

Profesor	Raquel Hernández Prieto	Grupo / s	Grupos prácticas
Departamento	Química Analítica, Nutrición y Bromatología		
Área	Química Analítica		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	Planta sótano C. Laboratorio de Investigación		
Horario de tutorías	Se fijarán de acuerdo con los horarios definitivos		
URL Web			
E-mail	rhprieto@usal.es	Teléfono	923294500 – Ext. 1524

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

### Bloque formativo al que pertenece la materia

Esta materia pertenece al módulo 7 "Materias instrumentales", que incluye, además, las materias "Estadística", "Cartografía Temática ambiental", "Modelos matemáticos y simulación" y "Sistemas de información geográfica".

### Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

La asignatura es de carácter obligatorio y en ella se desarrollan los principios básicos de las técnicas de análisis más utilizadas en el análisis ambiental. Estos conocimientos se utilizarán en otras asignaturas del Plan de Estudios que se cursarán posteriormente.

### Perfil profesional

Se trata de una materia obligatoria necesaria en cualquier perfil profesional y, sobre todo, en aquellas salidas profesionales relacionadas con cualquier actividad de análisis y control ambiental.

## 3. Recomendaciones previas

Ninguna.

#### 4. Objetivos de la asignatura

Proporcionar al alumno los conocimientos teórico-prácticos adecuados para la comprensión de las técnicas instrumentales de análisis más utilizadas en medioambiente.

Conseguir que el alumno adquiera el criterio necesario para elegir la técnica instrumental que mejor se adapte a la resolución del problema planteado.

Conseguir que el alumno sea capaz de plantear experimentos de forma independiente y describir, cuantificar, analizar y evaluar críticamente los resultados obtenidos.

La parte práctica de la asignatura tiene como objetivo que el alumno adquiera destreza y habilidad en el manejo de algunas de las técnicas instrumentales más habituales en los laboratorios de análisis.

#### 5. Contenidos

- Bloque 1. Aspectos generales:
  - Introducción a las técnicas instrumentales de análisis.
  - Tratamiento estadístico de resultados experimentales.
  - Calibración en análisis instrumental
- Bloque 2. Técnicas instrumentales ópticas:
  - Introducción.
  - Espectroscopia de absorción molecular ultravioleta-visible.
  - Luminiscencia molecular.
  - Espectroscopia atómica.
- Bloque 3. Técnicas eléctricas de análisis:
  - Introducción.
  - Técnicas potenciométricas y amperométricas.
- Bloque 4. Técnicas de separación:
  - Introducción a las técnicas de separación.
  - Cromatografía líquida.
  - Cromatografía de gases

#### 6. Competencias a adquirir

##### Específicas

Atendiendo a las competencias descritas en la materia de la que forma parte,

CE1- Fundamentar los problemas medioambientales a partir de conocimientos científicos y tecnológicos.

CE2- Conocer y tener conciencia de las dimensiones temporales y espaciales de los procesos ambientales.

CE3- Analizar los datos ambientales cualitativos y cuantitativos.

CE6- Analizar la explotación de los recursos en el contexto del desarrollo sostenible.

CE13- Gestión y tratamiento de recursos hídricos.

CE14- Tratamiento de suelos contaminados.

CE15- Calidad de aire y depuración de emisiones atmosféricas

Transversales
<p>Atendiendo a las competencias descritas en la materia de la que forma parte,</p> <p>CG1- Capacidad de análisis y síntesis.</p> <p>CG5- Capacidad para la búsqueda y gestión de la información.</p> <p>CG6- Resolver problemas y tomar decisiones con razonamiento crítico.</p> <p>CG7- Capacidad para el trabajo en equipo.</p> <p>CG12- Demostrar sensibilidad hacia temas medioambientales.</p> <p>CG13- Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica.</p> <p>CG16- Conocimientos generales básicos que habiliten la capacidad de considerar de forma multidisciplinar los problemas ambientales.</p>

## 7. Metodologías

Esta materia se desarrollará coordinadamente tanto con el resto de las materias del módulo 7 al que pertenece como con el resto de las asignaturas que se imparten en el segundo curso del Grado.

Las actividades teóricas se estructurarán en sesiones magistrales que servirán para exponer los contenidos de la asignatura. Estos conocimientos se complementarán con las actividades prácticas guiadas en forma de prácticas en laboratorio en los que abordarán las aplicaciones prácticas del contenido teórico que conforma las sesiones magistrales. Asimismo, se propondrá la realización de seminarios para ampliar los contenidos de las sesiones magistrales.

Para la atención personalizada se propondrán unas horas de tutorías así como actividades de seguimiento on-line a través de test de autoevaluación en el aula virtual distribuidos a lo largo del curso.

Como actividades prácticas autónomas se propondrá el estudio de casos en los que se plantee dar respuesta a situaciones determinadas que requieran el uso de técnicas instrumentales.

En el apartado de evaluación se diseñarán pruebas objetivas tanto de tipo test como de preguntas cortas, así como pruebas prácticas que incluyan la resolución de casos.

## 8. Previsión de Técnicas (Estrategias) Docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Clases magistrales	30		30	60
Clases prácticas de laboratorio	15		10	25
Seminarios	15		15	30
Exposiciones y debates				
Tutorías	4		4	8
Actividades seguimiento on-line			12	12
Preparación de trabajos				
Otras actividades				
Exámenes	3		12	15
<b>TOTAL</b>	<b>67</b>		<b>83</b>	<b>150</b>

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

RUBINSON, K. A. y RUBINSON, J. F. (2000). Análisis instrumental. Ed. Pearson Education, S. A., Madrid.  
 SKOOG, D. A., HOLLER, F. J. y NIEMAN, T. A. (2001). Análisis instrumental. Ed. McGraw Hill. Madrid.  
 HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ, L. y GONZÁLEZ PÉREZ, C. (2002). Introducción al análisis instrumental. Ed. Ariel. Barcelona.

### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

CHRISTIAN, G. D. y O'REILLY, J. E., Eds. (1986) Instrumental Analysis. Ed. Allyn and Bacon Inc. Newton.  
 GONZÁLEZ PÉREZ, C. (1999). Nociones de análisis instrumental. Ed. Universidad de Salamanca. Salamanca.  
 HARVEY, D. (2002). Química analítica moderna. Ed. McGraw Hill. Madrid.  
 HARRIS, D. C. Análisis Químico Cuantitativo. Reverté, Barcelona, 2007.

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se realizará mediante una evaluación continua que considerará todas las actividades que se desarrollan. Se realizará, también, una prueba final en la que el alumno deberá demostrar los conocimientos y competencias adquiridas a lo largo del curso.

### Criterios de evaluación

Las pruebas que conforman la evaluación global del estudiante se realizarán con el siguiente peso:

Evaluación continua de actividades: **20%**

Evaluación continua de prácticas: **20%**

Prueba final: **60%**

El alumno deberá superar el **40%** de cada una de estas formas de evaluación para conseguir que se le haga la evaluación global.

### Instrumentos de evaluación

*Actividades de evaluación continua:* Para estas evaluaciones se tendrán en cuenta, la participación de los alumnos en las clases y en los seminarios que se planteen a lo largo del curso así como en los trabajos a desarrollar. Periódicamente, se propondrán actividades de evaluación no presenciales en forma de cuestionarios o tareas a través del aula virtual que permitan, en cierta medida, una autoevaluación del estudiante que pueda servirle tanto como nota en su evaluación como para observar su evolución en la adquisición de competencias.

*Prácticas de laboratorio:* En la evaluación de esta actividad, se tendrá en cuenta la asistencia y participación del alumno (forma de trabajar, disciplina de trabajo, etc.) y su grado de comprensión y asimilación de los experimentos que se realizan.

*Evaluación final:* Constará básicamente de un examen, que se realizará en las fechas previstas en la planificación docente, en el que el alumno tendrá que demostrar los conocimientos y competencias adquiridas durante el curso.

### Recomendaciones para la evaluación

Se recomienda una participación activa en todas y cada una de las actividades programadas. Para las actividades correspondientes a tutorías, y preparación de trabajos, ya que se prevé un número de estudiantes que no permita una atención excesivamente personalizada, se utilizará la plataforma virtual como sistema de contacto y orientación para conseguir el propósito que se persigue.

### Recomendaciones para la recuperación

Se realizará una prueba de recuperación, correspondiente a la prueba de evaluación final, de acuerdo con el calendario de planificación docente establecido por la Facultad.

En la calificación final se tendrán en cuenta los resultados de evaluación continua obtenidos por el estudiante.

## ESTADÍSTICA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	105614	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	2º	Periodicidad	Semestral
Área	Estadística e Investigación Operativa				
Departamento	Estadística				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium - Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es/">http://moodle.usal.es/</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Carmelo A. Ávila Zarza	Grupo / s	Todos
Departamento	Estadística		
Área	Estadística e Investigación Operativa		
Centro	Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales		
Despacho	5.9 - F. de Ciencias Agrarias y Ambientales		
Horario de tutorías	Se fijarán de acuerdo con los horarios definitivos		
URL Web	<a href="http://biplot.usal.es">http://biplot.usal.es</a>		
E-mail	caaz@usal.es	Teléfono	923 29 45 00 – 3558

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Esta materia básica pertenece al módulo 7 "Materias Instrumentales".

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

La asignatura aporta los conocimientos básicos de estadística que serán necesarios tanto en materias del grado y sus prácticas docentes asociadas, como en el desarrollo de la actividad profesional de los futuros egresados.

Perfil profesional

El perfil profesional de los graduados en Ciencias Ambientales requiere del conocimiento de los métodos y técnicas estadísticas, como elemento indispensable en el análisis de sus datos y presentación de sus resultados de investigación, y también en la comprensión de informes y estudios científicos realizados por otros profesionales y/o investigadores en el ámbito medioambiental.

### 3. Recomendaciones previas

Ninguna.

### 4. Objetivos de la asignatura

Se pretende que los alumnos se familiarice con los conceptos y métodos estadísticos básicos que son tan relevantes en múltiples aspectos relativos en relación con la información medioambiental.

Se mostrará al estudiante la lógica empleada en los procedimientos estadísticos empleados para evaluar datos científicos medioambientales, de modo que discriminen de entre todas, la técnica adecuada dependiendo del objetivo de la investigación y del tipo de datos disponible.

### 5. Contenidos

- La Estadística y las Ciencias Ambientales
- Estadística Descriptiva
- Probabilidad como medida de incertidumbre
- Distribuciones de Variable Discreta y de Variable Continua
- Muestreo
- Estimación de parámetros
- Contrastes de Hipótesis
- Introducción al Diseño de Experimentos
- Tablas de Contingencia
- Regresión y Correlación
- Introducción al Análisis Multivariante

### 6. Competencias a adquirir

#### Específicas

- E1 Fundamentar los problemas medioambientales a partir de conocimientos científicos y tecnológicos
- E3 Analizar los datos ambientales cualitativos y cuantitativos:  
 Capacidad para elegir la técnica adecuada dependiendo del objetivo de la investigación y del tipo de datos disponible y evaluar datos científicos mediante procedimientos estadísticos.  
 Habilidades computacionales y de procesamiento de datos, en relación con información y datos medioambientales, socioeconómicos, brutos y/o de bases de datos ya elaboradas.

#### Transversales

- G1 Capacidad de análisis y síntesis
- G5 Capacidad para la búsqueda y gestión de la información
- G6 Resolver problemas y tomar decisiones con razonamiento crítico
- G13 Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica

G14 Capacidad de entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas, así como comunicarse con personas no expertas en la materia  
G16 Conocimientos generales básicos que habiliten la capacidad de considerar de forma multidisciplinar los problemas ambientales

### 7. Metodologías docentes

El contenido teórico de los temas de esta materia se desarrollará a través de clases presenciales que servirán para fijar los conocimientos relacionados con las competencias previstas. Estos conocimientos se complementarán con las clases prácticas en las que se verán las aplicaciones del contenido teórico que conforman las clases magistrales.

A lo largo del curso se propondrá la realización y exposición de trabajos tutelados por el profesor.

Los estudiantes deberán realizar, además, una evaluación global sobre los conocimientos adquiridos, tanto teóricos como prácticos, para determinar la adquisición de las capacidades correspondientes.

### 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		28		30	58
Prácticas	– En aula				
	– En el laboratorio				
	– En aula de informática	24		26	50
	– De campo				
	– De visualización (visu)				
Seminarios		4		6	10
Exposiciones y debates		3			3
Tutorías					
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				8	8
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		3		18	21
<b>TOTAL</b>		<b>62</b>		<b>88</b>	<b>150</b>

### 9. Recursos

Libros de consulta para el alumno

MARTÍN ANDRÉS, A. y LUNA del CASTILLO, J.D. (1995). 50±10 horas de Bioestadística. Norma. 510 pág. Madrid.  
MILTON, J.S. (2001) (3ª Ed). Estadística para Biología y Ciencias de la Salud. Interamericana-MacGraw-Hill. 593 pág. Madrid.

NORMAN, G.R. y STEINER, D.L. (1996). Bioestadística. Mosby/Doyma. 213 pág. Barcelona.  
 STEEL, G.D. y TORRIE, J.H. (1985). Bioestadística. Principios y Procedimientos. McGraw-Hill. 301 pág. Madrid.  
 TOWNEND, J. (2002). Practical Statistics for Environmental and Biological Scientists. John Wiley & Sons. 276 pág. Chichester.  
 WATT, T.A. (1997). Introductory Statistics for Biology students (2ª Ed.). Chapman & Hall. 236 pág. Londres.  
 WHEATER, C.P. y COOK, P.A. (2000). Using Statistics to Understand the Environment Routledge. 246 pág. Londres.

#### Otras referencias

Plataforma Studium

Página web [biplot.usal.es](http://biplot.usal.es), con materiales propios (EQUIPO DOCENTE DEL DEPARTAMENTO DE ESTADÍSTICA. Universidad de Salamanca. (2006).

Introducción a la Estadística. (<http://biplot.usal.es/problemas/libro/index.html>).

GONICK, L.; SMITH, W. (1999). La Estadística en Comic. Zendera Zariquiey. 231 pág. Barcelona.

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se realizará mediante una evaluación continua, donde se evaluarán los conocimientos adquiridos y/o el trabajo realizado en las clases de teoría, y resolución de problemas; las Clases prácticas con Software Estadístico, los Seminarios y las Exposiciones de trabajos y debates. La valoración se realizará en ocasiones a partir de pruebas escritas, donde se incluirán preguntas tipo test, preguntas de respuesta corta, resolución de casos prácticos, etc. pero fundamentalmente mediante una prueba final en la que el alumno deberá demostrar los conocimientos y competencias globales adquiridas a lo largo del curso.

### Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación serán los siguientes con el peso en la calificación definitiva que se indica a continuación:

Evaluación continua: 30% (20% valoración de competencias teórico-prácticas adquiridas y 10% Realización y exposición de Seminarios y/o Trabajos)

Prueba final: 70% (50% prueba teórico/práctica y 50% prueba práctica con ordenador -ambas partes deben superarse por separado-)

### Instrumentos de evaluación

Actividades de evaluación continua: se tendrá en cuenta la participación de los alumnos en las clases y la resolución de los problemas y las prácticas que se planteen a lo largo del curso. Los alumnos deberán además elaborar tareas en equipo que serán posteriormente presentadas en pequeños grupos.

Evaluación final: constará de un examen, que se realizará en las fechas previstas en la planificación docente, en el que el alumno tendrá que demostrar los conocimientos globales y competencias adquiridas durante el curso.

### Recomendaciones para la evaluación

Para la adquisición de las competencias previstas en esta materia es indispensable la asistencia a las sesiones presenciales, el estudio de las materias correspondientes y la participación activa en las actividades programadas.

### Recomendaciones para la recuperación

Se realizará una prueba de evaluación global en la fecha prevista en la planificación docente. Las pruebas y valoraciones de evaluación continua no serán recuperables.

## BOTÁNICA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	105615	Plan	Grado	ECTS	7,5
Carácter	Básica	Curso	2º	Periodicidad	2º cuatrimes.
Área	Botánica				
Departamento	Botánica				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/course/view.php?id=1199">https://moodle.usal.es/course/view.php?id=1199</a>			

## Datos del profesorado

Profesora Coordinadora	Luz María Muñoz Centeno	Grupo / s	
Departamento	Botánica		
Área	Botánica		
Centro	Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales		
Despacho	Edificio Facultad de Farmacia 4ª Planta 1 <sup>zda</sup>		
Horario de tutorías	Se fijarán cuando se conozcan los horarios definitivos		
URL Web			
E-mail	luzma@usal.es	Teléfono	923294534

Profesor	Florentino Navarro Andrés	Grupo / s	
Departamento	Botánica		
Área	Botánica		
Centro	Facultad de Biología		
Despacho	Edificio Facultad de Farmacia 4ª Planta 1 <sup>zda</sup>		
Horario de tutorías	Se fijarán cuando se conozcan los horarios definitivos		
URL Web			
E-mail	fna@usal.es	Teléfono	923294468

Profesor	Ángel Amor Morales	Grupo / s	
Departamento	Botánica		
Área	Botánica		
Centro	Facultad de Farmacia		
Despacho	Edificio Facultad de Farmacia 4ª Planta 1ªda		
Horario de tutorías	Se fijarán cuando se conozcan los horarios definitivos		
URL Web			
E-mail	amor@usal.es	Teléfono	923294534

Profesor	Luis Delgado Sánchez	Grupo / s	
Departamento	Botánica		
Área	Botánica		
Centro	Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales		
Despacho	Edificio Facultad de Farmacia 4ª Planta 1ªda		
Horario de tutorías	Se fijarán cuando se conozcan los horarios definitivos		
URL Web			
E-mail	ldelsan@usal.es	Teléfono	923291569

Profesor	José Ángel Sánchez Agudo	Grupo / s	
Departamento	Botánica		
Área	Botánica		
Centro	Facultad de Biología		
Despacho	Edificio Facultad de Farmacia 4ª Planta 1ªda		
Horario de tutorías	Se fijarán cuando se conozcan los horarios definitivos		
URL Web			
E-mail	jasagudo@usal.es	Teléfono	923291569

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Pertenece al módulo formativo "Ciencias del Medio Natural".

**Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios**

La Botánica constituye la única materia en la que se sientan las bases del conocimiento de las plantas y hongos bajo una perspectiva aplicada hacia el medio ambiente. Es una asignatura de trascendental importancia para el futuro licenciado, ya que otras asignaturas posteriores que deben cursar (Gestión y Conservación de Flora y Fauna, Ordenación del Territorio y Medio Ambiente, Evaluación de impacto ambiental, Sistemas de Gestión y Auditorías Ambientales; las optativas: Técnicas de Defensa de los Bosques, Paisaje y Medio Ambiente) y gran parte de la actividad profesional que pueden desarrollar, exige tener conocimientos de flora y vegetación (evaluación de impacto ambiental, ordenación del territorio, restauración del paisaje, producción de plantas autóctonas, educación ambiental, turismo en la naturaleza, etc...).

**Perfil profesional**

Dado su carácter básico es fundamental en cualquier perfil profesional vinculado al Grado en Ciencias Ambientales

**3. Recomendaciones previas**

Ninguna.

**4. Objetivos de la asignatura**

1. Conocer el objeto y la importancia de la Botánica.
2. Conocer los conceptos básicos de taxonomía y valorar los diferentes sistemas de clasificación propuestos.
3. Emplear adecuadamente la terminología botánica básica.
5. Conocer la diversidad y las características diferenciales de los grandes grupos vegetales (Algas, Hongos y Plantas).
6. Conocer los recursos generados por los vegetales y su interés ambiental.
7. Valorar la acción del hombre sobre el entorno y comprender la necesidad de protección y conservación de la flora y de los recursos fitogenéticos.
8. Identificar en el campo y en el laboratorio los grupos de vegetales más importantes desde el punto de vista ambiental.
9. Manejar las claves y guías de identificación, especialmente de plantas vasculares.
10. Preparar el material vegetal para su conservación, análisis y observación en el laboratorio.
11. Conocer las fuentes de información útil para proseguir con autonomía su labor de formación permanente en Botánica

**5. Contenidos**

Módulo 1. Introducción, generalidades y niveles de organización  
Módulo 2. Algas  
Módulo 3. Hongos  
Módulo 4. Introducción a Embriófitos. División Briophyta  
Módulo 5. Introducción a plantas vasculares. División Pteridophyta  
Módulo 6. Introducción a Espermatófitos. Gimnospermas  
Módulo 7. Espermatófitos II. Angiospermas. La flor y el fruto. Clasificación  
Módulo 8. Grupos de Dicotiledóneas con interés ambiental.  
Módulo 9. Grupos de Monocotiledóneas con interés ambiental.

**6. Competencias a adquirir****Básicas/Generales**

- G1. Capacidad de análisis y síntesis.
- G2. Capacidad para comunicar y transmitir conocimientos
- G4. Usar internet como medio de comunicación y fuente de información.
- G6. Resolver problemas y tomar decisiones con razonamiento crítico.
- G7. Capacidad para el trabajo en equipo multidisciplinar.
- G8. Capacidad para asumir compromisos sociales éticos y ambientales.
- G9. Capacidad para el aprendizaje autónomo, iniciativa y espíritu emprendedor.
- G11. Demostrar motivación por la calidad.
- G12. Demostrar sensibilidad hacia temas medioambientales.
- G13. Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica.

**Específicas**

- E1. Fundamentar los problemas medioambientales a partir de conocimientos científicos y tecnológicos.
- E3. Analizar los datos ambientales cualitativos y cuantitativos.
- E4. Planificar, gestionar y conservar los recursos naturales.
- E6. Analizar la explotación de los recursos en el contexto del desarrollo sostenible.

**7. Metodologías docentes**

**Clase magistral** de los contenidos del programa mediante la exposición oral y el apoyo de pizarra, proyector de diapositivas, retroproyector de transparencias o cañón de proyección

**Seminarios** presenciales: Establecimiento de grupos de trabajo (5/6 alumnos por grupo); asignación de temas a grupos; preparación del tema bajo la dirección y supervisión del profesor. Exposición del tema, durante una hora, al resto de grupos de trabajo y con presencia del profesor.

**Actividades de seguimiento on line.**

**Clases prácticas de laboratorio** para la identificación de vegetales mediante claves y el apoyo de microscopios ópticos y estereoscópicos, pizarra, proyector de diapositivas, retroproyector de transparencias o cañón de proyección.

**Prácticas de Campo** para la identificación de vegetales en el medio natural. Estudio de los hábitats naturales y seminaturales y sus bioindicadores. Recolección de especímenes, preparación del herbario.

**Tutorías colectivas** y orientadoras, para realización de actividades académicas dirigidas con presencia del profesor. Búsqueda bibliográfica de información relacionada con los contenidos del programa.

**Tutorías individuales**, para trabajo personal o autónomo: preparación de trabajo personal, preparación de exposiciones y seminarios. Búsqueda bibliográfica de información relacionada con los contenidos del programa

## 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		36		45	81
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio	20		25	45
	- En aula de informática				
	- De campo	16		20	36
	- De visualización (visu)				
Seminarios		5		5	10
Exposiciones y debates					
Tutorías		5,5			5,5
Actividades de seguimiento online				5	5
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		5			5
<b>TOTAL</b>		<b>87,5</b>		<b>100</b>	<b>187,5</b>

## 9. Recursos

## Libros de consulta para el alumno

DIÁZ GONZÁLEZ, T. E., M. C. FERNÁNDEZ-CARVAJAL ÁLVAREZ & J. A. FERNÁNDEZ PRIETO (2004). *Curso de Botánica*. Ediciones Trea, Gijón.

IZCO, J., E. BARRENO, M. BRUGUÉS, M. COSTA, J. A. DEVESA, F. FERNÁNDEZ, T. GALLARDO, X. LLIMONA, C. PRADA, S. TALAVERA & B. VALDÉS (2004). *Botánica*, 2a ed. McGraw-Hill, Interamericana de España, S.A.U., Madrid.

HEYWOOD, V. H. (1985). *Las plantas con flores*. Barcelona.

LÓPEZ GONZÁLEZ, G. (2001). *Los árboles y arbustos de la Península Ibérica e islas Baleares*. 2 vols. Mundi Prensa. Madrid.

SITTE, P., E. W. WEILER, J. W. KADEREIT, A. BRESINSKY & C. KÖRNER. (2002, trad. 2004) *Strasburger. Tratado de Botánica*. Ediciones Omega S.A., 35ª ed. Barcelona.

## Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Se facilitarán a lo largo del curso para cada bloque temático

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación se llevará a cabo de forma continuada a lo largo del curso y mediante tres pruebas escritas de contenidos teórico y prácticos.

### Criterios de evaluación

La evaluación se realizará mediante pruebas escritas de los contenidos **teóricos y prácticos**.

**Prueba Práctica** de identificación (2 especies) y el *visu* (20 especies / subespecies) de material vegetal. Se superan con nota igual o superior a 5 puntos. 35% de la nota final.

**Dos Pruebas Teóricas** de lo explicado en las clases magistrales y seminarios; se supera con nota igual o superior a 5 puntos. 50% de la nota final.

**Evaluación continua:** 15%

Asistencia, participación y aprovechamiento del alumno en las clases teóricas, prácticas: 5%

Preparación, exposición y participación en seminarios: 10%

El alumno **deberá superar el 50% de cada una de estas formas de evaluación** para conseguir que se haga la evaluación global

La evaluación continua permitirá evaluar las competencias generales (G2, G4, G7, G8, G9, G11 y G12) y las competencias específicas.

Las pruebas escritas permitirán evaluar de forma objetiva las competencias específicas además de algunas generales como la G1, G6, G13 y G16.

### Instrumentos de evaluación

Control de la asistencia, grado de participación y calidad en la presentación en las distintas actividades propuestas

Pruebas objetivas de tipo test y preguntas cortas de lo explicado en las clases magistrales y seminarios

Pruebas objetivas de identificación (2 especies) y *visu* de los diferentes taxones que han estudiado en las prácticas de laboratorio y en las de campo.

### Recomendaciones para la evaluación

Lectura de los materiales existentes en Studium (Botánica), previo a cada clase presencial.

Asistencia regular a los seminarios y a todas las clases teóricas y prácticas.

Distribuir el trabajo individual de forma regular a lo largo del cuatrimestre

Realizar un repaso previo a las pruebas escritas de todo el material, tanto teórico como práctico.

### Recomendaciones para la recuperación

Se mantendrá la calificación correspondiente a la evaluación continua más la de las prácticas (si es que las hubiera aprobado) y deberá realizar de nuevo, la prueba de evaluación extraordinaria.

## GESTIÓN Y CONSERVACIÓN DE FLORA, FAUNA Y ESPACIOS PROTEGIDOS

## 1. Datos de la Asignatura

Código	105616	Plan	2011	ECTS	6
Carácter	O	Curso	3º	Periodicidad	1º Semestre
Área	Botánica / Zoología				
Departamento	Botánica / Biología Animal, Ecología, Parasitología. Edafología y Química Agrícola				
Plataforma Virtual	Plataforma:	<a href="http://studium.usal.es/">http://studium.usal.es/</a>			
	URL de Acceso:				

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Cipriano J. Valle Gutiérrez	Grupo / s	
Departamento	Botánica		
Área	Botánica		
Centro	Facultad de Farmacia		
Despacho	22 (4ª derecha)		
Horario de tutorías	Martes y Jueves 9:00-11:00		
URL Web	<a href="http://www.botanicausal.es">http://www.botanicausal.es</a>		
E-mail	<a href="mailto:cvalle@usal.es">cvalle@usal.es</a>	Teléfono	923 294 534

Profesor	Miguel Lizana Avia	Grupo / s	
Departamento	Biología Animal		
Área	Zoología		
Centro	Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales / Facultad de Biología		
Despacho	5ª planta, Edificio Facultad de Farmacia		
Horario de tutorías	Fuera del horario de clase, en el despacho del Área de Zoología y en horario laboral de mañana. Contactar antes por correo-e o teléfono.		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:lizana@usal.es">lizana@usal.es</a>	Teléfono	923 294 596 ext. 1521

**2. Sentido de la materia en el plan de estudios**

Bloque formativo al que pertenece la materia

Biodiversidad y gestión de la naturaleza.

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

Fundamental para un gestor ambiental.

Perfil profesional

Gestor de Biodiversidad y Espacios Naturales Protegidos.

**3. Recomendaciones previas**

Haber cursado y aprobado las asignaturas de Zoología y Botánica (no obligatorio).

**4. Objetivos de la asignatura**

El objetivo fundamental es la adquisición de conocimientos básicos y competencias relacionados con la gestión adecuada y conservación de la biodiversidad, abordando tanto aspectos de fauna como de flora y hábitats y la gestión de los espacios naturales protegidos, conociendo las diversas normativas internacionales, nacionales y autonómicas que la garantizan.

**5. Contenidos**

**Tutoría colectiva.** Presentación de la asignatura. Planificación del curso. Establecimiento de grupos de trabajo. Bibliografía recomendada.

**Clases magistrales. Grupo grande.**

**Primera Parte. Flora y Vegetación (Hábitats)**

**Tema 1.** Conservación y Biodiversidad. Biología de la conservación. Biodiversidad (genes, especies, ecosistemas). Distribución y cuantificación de la biodiversidad.

**Tema 2.** Conceptos de Flora y Vegetación. Pasado y presente de las floras y de la vegetación. Catálogos florísticos.

**Tema 3.** Fitocenología. CORINE biotopos, Directiva 92/43 CEE: hábitats.

**Tema 4.** Cartografía de la flora y la vegetación. Series de Vegetación. Valoración de la biodiversidad. Valoración naturalística de la vegetación.

**Tema 5.** Extinción. Destrucción, fragmentación y degradación del hábitat. Sobreexplotación, especies exóticas y enfermedades. Categorías de conservación (UICN). Listas Rojas y Libros Rojos de Flora Amenazada. Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEA) de Flora. CREAs. Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León y Microrreservas de Flora.

**Tema 6.** Conservación de la Flora. Técnicas de Conservación, Técnicas *In Situ - Ex Situ*. Jardines Botánicos.

**Tema 7.** Bancos de Germoplasma vegetal: colecciones en campo, *in vitro*. Bancos de polen, bancos de semillas.

**Tema 8.** Planes de recuperación de especies de Flora. Técnicas integradas *Ex Situ - In Situ*. Conservación de hábitats.

**Segunda Parte. Fauna y Espacios naturales protegidos**

**Tema 9** Biodiversidad de la fauna a nivel mundial, europeo y español. Principales amenazas para la Biodiversidad a nivel mundial y español.

**Tema 10.** Convenios internacionales que afectan a la Fauna (Ramsar, Berna, Bonn, CITES, Barcelona, CBD, etc). Ejemplos de aplicación.

**Tema 11.** Legislación europea para la conservación de la Fauna: Directivas de Aves, Hábitat, Zoológicos y Marco del Agua. Reglamentos LIFE. Su transposición a la norma española. Ejemplos y problemas de aplicación en España.

**Tema 12.** La protección de la fauna en la legislación española. La Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y Biodiversidad. Aplicación a la fauna. Explicación de sus anexos: el Catálogo Español de Especies amenazadas, Especies invasoras, etc. Los catálogos autonómicos. Diseño de los Planes de Recuperación. Conservación *Ex Situ e In Situ*.

**Tema 13.** Listas y libros rojos de la UICN a nivel español y autonómico. Explicación de las categorías de la UICN. Ejemplos. Diseño de Estrategias nacionales y planes de recuperación para especies amenazadas de fauna. Ejemplos.

**Tema 14.** Los Espacios Naturales Protegidos en España. Tipos y características. Instrumentos de planificación, uso y gestión de cada uno de ellos. Su zonificación y administración. Limitaciones y ventajas. La Red Natura 2000 y los Espacios naturales de Castilla y León.

**Tema 15.** Legislación estatal y autonómica que afecta a la caza deportiva y la pesca continental. Las especies de caza y pesca en España y Castilla y León. Problemas para una correcta gestión y conservación de caza y pesca.

#### **Seminarios. Grupo pequeño.**

**12 seminarios** que se impartirán tras las **clases magistrales**.

**Seminarios presenciales:** Establecimiento de grupos de trabajo (5/6 alumnos por grupo); asignación de temas a grupos; preparación del tema bajo la dirección y supervisión de los profesores. Exposición del tema, durante 50 minutos al resto de grupos de trabajo y profesores; 5 minutos de debate/discusión. **Asistencia obligatoria** (mínimo 80% de las sesiones).

#### **Prácticas de Campo.**

Noviembre de 2012. Viernes - Sábado. (días 9-10: 50% alumnos matriculados; días 16-17: 50% alumnos matriculados). Visita a diversas localidades de Castilla y León / Cantabria. Espacios protegidos, Flora y Fauna amenazada. Hábitats naturales, seminaturales y antrópicos. Visita a Casas del Parque / Centros de Interpretación. **Asistencia obligatoria**.

## **6. Competencias a adquirir**

### Básicas/Generales

- G1. Capacidad de análisis y síntesis.
- G2. Capacidad para comunicar y transmitir conocimientos.
- G4. Usar *internet* como medio de comunicación y fuente de información.
- G6. Resolver problemas y tomar decisiones con razonamiento crítico.
- G7. Capacidad para el trabajo en equipo multidisciplinar.
- G8. Capacidad para asumir compromisos sociales éticos y ambientales.
- G9. Capacidad para el aprendizaje autónomo, iniciativa y espíritu emprendedor.
- G11. Demostrar motivación por la calidad.
- G12. Demostrar sensibilidad hacia temas medioambientales.
- G13. Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica.
- G16. Conocimientos generales básicos que habiliten la capacidad de considerar de forma multidisciplinar los problemas ambientales.

### Específicas

- E1. Fundamentar los problemas medioambientales a partir de conocimientos científicos y tecnológicos.
- E3. Analizar los datos ambientales cualitativos y cuantitativos.

E4. Planificar, gestionar y conservar los recursos naturales.

E6. Analizar la explotación de los recursos en el contexto del desarrollo sostenible.

#### Transversales

#### INSTRUMENTALES

T1. Capacidad de análisis y síntesis

T2. Capacidad de organización y planificación

T3. Comunicación oral y escrita

T6. Capacidad de gestión de la información

T7. Resolución de problemas

#### PERSONALES

T9. Trabajo en equipo

T12. Habilidades en las relaciones interpersonales

T14. Razonamiento crítico

T15. Compromiso ético

#### SISTÉMICAS

T16. Aprendizaje autónomo

T18. Creatividad

T23. Sensibilidad hacia temas medioambientales

## 7. Metodologías

**Clases magistrales** mediante la exposición oral y el apoyo de pizarra y presentaciones interactivas. El alumno dispondrá de material de apoyo en la página web de la USAL (*Stvdivm*). La asistencia será valorada positivamente.

**Documentales** de una hora de duración (varios a lo largo del curso) que apoyen lo explicado en las clases magistrales. La asistencia será valorada positivamente.

**Prácticas de campo.** Se desarrollan en el campo a través de itinerarios por distintas localidades de la Cordillera Cantábrica o del Sistema Central y en los que se analiza la flora, la fauna, los hábitats y su estado de conservación; se visitan también los Centros de Interpretación de los Espacios naturales. Los alumnos presentarán individualmente, o en grupos de dos, un informe de dos páginas sobre las prácticas de campo. **Asistencia obligatoria.**

**Trabajos individuales** (o en grupos de dos alumnos), bien de campo o sobre bibliografía y artículos (temas del temario de la asignatura, reseñas, glosarios, etc.) proporcionados por el profesor o seleccionados por el alumno, siempre con la aprobación del profesor.

**Tutoría colectiva** orientadora. Se desarrollará una a comienzo del curso para explicar y orientar a los alumnos el desarrollo de la asignatura y la metodología de trabajo.

**Tutorías individuales y en grupos de seminarios**, para trabajo personal o autónomo. Orientación a los alumnos para el desarrollo de la asignatura (trabajos, seminarios, informes, etc).

**Seminarios** presenciales: Establecimiento de grupos de trabajo (5/6 alumnos por grupo); asignación de temas a grupos; preparación del tema bajo la dirección y supervisión del profesor. Exposición del tema, durante 50 minutos, al resto de grupos de trabajo y con presencia de los profesores; 5 minutos de debate/discusión. **Asistencia obligatoria** (mínimo 80% de las sesiones).

Cada grupo presentará el trabajo del seminario en *pdf* y una presentación en *powerpoint* sobre el tema elegido, que deberán cumplir los requerimientos establecidos por los profesores de la asignatura.

**Examen final** escrito que incluirá preguntas sobre las clases magistrales, prácticas de campo y seminarios.

## 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		25		20	45
Prácticas	– En aula				
	– En el laboratorio				
	– En aula de informática				
	– De campo	14		6	20
	– De visualización (visu)				
Seminarios		12		10	22
Exposiciones y debates		12		10	22
Tutorías		1			1
Actividades de seguimiento online		2		4	6
Preparación de trabajos		4		6	10
Otras actividades (Documentales)		5			5
Exámenes		4		15	19
TOTAL		<b>79</b>		<b>71</b>	<b>150</b>

## 9. Recursos

Libros de consulta para el alumno

**Bibliografía recomendada.****\* Generales:****DELIBES DE CASTRO, M. (2002). *Vida. La naturaleza amenazada*. Ed. Temas de Hoy.**DYKE, F.V. (2008). *Conservation biology. Foundations, concepts, applications*. Springer,GROOM, M.J., MEFFE, G.K. & CARROLL, C.R. (2006). *Principles of conservation biology*. Sinauer, Sunderland.LEAKEY, R. & LEWIN, R. (1997). *La Sexta Extinción: el futuro de la vida y la humanidad*. Libros para Pensar la Ciencia. Metatemas 50. Tusquets Ed.MILLS, L.S. (2007). *Conservation of Wildlife Populations. Demography, Genetics, and Management*. Blackwel, Oxford.MORRIS, F.W. & DOAK, D.F. (2002). *Quantitative Conservation Biology. Theory and Practice of Population Viability Analysis*. Sinauer, Sunderland.PRIMACK, R. B. (1998). *Essentials of Conservation Biology*. Sinauer Associates.**PRIMACK, R. B. & J. ROS (2002). *Introducción a la biología de la conservación*. Ed. Ariel, Barcelona.**SOULÉ, M. (1985). What is conservation biology? *Bioscience* 35(11): 727-734.SOULÉ, M. (1991). Conservation: Tactics for a constant crisis. *Science* 253: 744-750.

**\* Flora y hábitats:**

- BAÑARES, A., G. BLANCA, J. GÜEMES, J. C. MORENO & S. ORTIZ (eds. & coord.) (2003). *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculosa amenazada de España. Taxones prioritarios*. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1979). *Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. Ed. Blume. Barcelona.
- DEVESA, J. A. & A. ORTEGA (2004). *Especies vegetales protegidas en España: plantas vasculares*. MMA.
- GÓMEZ CAMPO, C. et al. (1987). *Libro rojo de especies vegetales amenazadas de España Peninsular e Islas Baleares*. ICONA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- LÓPEZ GONZÁLEZ, G. (2004). *Guía de los árboles y arbustos de la Península Ibérica y Baleares*. 2ª edición. Ed. Mundi Prensa. Madrid
- PEINADO, M. & S. RIVAS-MARTÍNEZ (eds.) (1987). *La vegetación de España*. Servº. Publ. Univ. Alcalá de Henares.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. & al. (2005). *Atlas y Manual de los Hábitats de España*. MMA / Tragsa.
- SANZ ELORZA, M. & al. (2004). *Atlas de las plantas alóctonas invasoras en España*. MMA / Tragsa.
- VVAA (2000). Lista Roja de Flora Vasculosa Española (valoración según categorías UICN). *Conservación Vegetal* 6 (extra): 11-38. (+ Lista Roja 2008)
- VVAA (2003). *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculosa Amenazada de España. Taxones prioritarios*. MMA / Tragsa. (+ actualizaciones)
- VV.AA. (2008). *Guía básica para la interpretación de los hábitats de interés comunitario en Castilla y León*. Junta de Castilla y León.

**\* Fauna y Espacios protegidos:**

- DOADRIO, I. (coord.) (2000). *Atlas y Libro Rojo de los Peces continentales de España*. Dir. Gral. de Conservación de la Naturaleza-Museo Nacional de Ciencias Naturales (2ª impresión), Madrid, 364 pp.
- GALANTE, E. & J. R. VERDÚ (2000). Los Artrópodos de la "Directiva Hábitat" en España. Serie Técnica. Dir. Gral. de Conservación de la Naturaleza. MMA, Madrid, 247 pp.
- VERDÚ J.R. & E. GALANTE, eds. (2005). *Libro Rojo de los Invertebrados de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Madrid
- MADROÑO, A., C. GONZÁLEZ & J. C. ATIENZA (Eds.) (2004). *Libro Rojo de las aves de España*. Ministerio de Medio Ambiente - Sociedad Española de Ornitología. Madrid. 452 págs
- MARTÍ, R. & J. C. DEL MORAL (Eds.) (2003). *Atlas de las Aves reproductoras de España*. Dir. Gral. De Conservación de la Naturaleza-SEO. Madrid. 733 pp.
- PALOMO, L. J. & J. GISBERT (Eds.) (2002). *Atlas de los Mamíferos terrestres de España*. Dir. Gral. De Conservación de la Naturaleza-SECEM-SECEMU, Madrid, 564 pp.
- MÁRQUEZ, R. & M. LIZANA (2002). *Conservación de los Anfibios y Reptiles de España*. En: *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España* (Pleguezuelos, J.M., Márquez, R. y Lizana, M., eds.). Dir. Gral. de Conservación de la Naturaleza, Madrid.
- PLEGUEZUELOS, J. M., R. MÁRQUEZ & M. LIZANA (Eds.) (2002). *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Dir. Gral. de Conservación de la Naturaleza – AHE (2ª impresión), Madrid, 584pp.
- ROSAS G., Mª. A. RAMOS & A. GARCÍA VALDECASAS (1992). *Invertebrados españoles protegidos por convenios internacionales*. ICONA.-CSIC. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.
- VERDÚ, J.R., NUMA, C. & GALANTE, E. (eds.). *Atlas y Libro Rojo de los Invertebrados amenazados de España (Especies Vulnerables)*. Vols. 1 Moluscos y Vol, 2 (Artrópodos). Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino. Madrid, 1318 pp.

**Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso**

- DELIBES DE CASTRO, M. (2005). *¿Qué es lo que pretendemos conservar y que significa en ese contexto recuperar especies amenazadas?* En Jiménez Pérez, I. y M. Delibes de Castro (eds.) *Al borde de la extinción: una visión integral de la recuperación de fauna amenazada en España*. EVREN. Valencia, España.
- GARCÍA-BAQUERO, G. & C. J. VALLE (1999). Ensayo de valoración naturalística en el C-O ibérico. Salamanca (hoja 13-19). *Stud. bot.* 17: 9-22.

GÓMEZ CAMPO, C. et al. (1996). *Libro rojo de especies vegetales amenazadas de las Islas Canarias*. Consejería de Política Territorial. Gobierno de Canarias.

GÓMEZ CAMPO, C. ed. (2001). *Conservación de especies vegetales amenazadas en la región mediterránea Occidental: una perspectiva de fin de siglo*. Fundación Areces. Madrid.

LOIDI, J. (1994). *Phytosociology applied to nature conservation and land management*. In: SONG, Y., H. DIERSCHKE & X. WANG (eds.) *Applied Vegetation Ecology*. Proceed. 35th Symposium IAVS in Shanghai. East China Normal Univ. Press.

SESMA, J. & J. LOIDI (1993). Estudio de la vegetación del Monte Peña (Navarra) y su valoración naturalística. *Príncipe de Viana* 13: 127-168.

- **Recursos en Internet:**

- <http://www.rjb.csic.es/floraiberica/>

- <http://www.biologiadelaconservacion.com/>: Página iberoamericana sobre Biología de la Conservación.

- **Biología de la Conservación:**

- **ISIS** - International Species Information System (ISIS es una organización que coordina las actividades de parques zoológicos y acuarios a escala internacional (cerca del 50% de los centros de este tipo en todo el mundo). Su banco de datos, donde se indica la distribución de las diferentes especies y subespecies de animales entre los diferentes zos y acuarios, ayuda a establecer programas de cría en cautividad y es una excelente información sobre el estado actual de las poblaciones con programas de conservación “*Ex Situ*”.

- **IUCN/UICN**- The World Conservation Union: organización fundada en 1948 que reúne a 10.000 expertos de 181 países. Su objetivo es asesorar en temas de conservación de la naturaleza. Elabora los famosos libros rojos de especies amenazadas.

- **Society for Conservation Biology (SCB)**: Publica la revista líder del área (Conservation Biology), y ofrece abundante información (en varios idiomas, incluido el español) sobre qué es la biología de la conservación, cómo debe abordarse desde una perspectiva científica, y cómo debe enseñarse y aprenderse.

- **World Conservation Monitoring Centre (WCMC)**: Ofrece información sobre conservación y uso sostenible de los recursos vivos del mundo. Sus programas se concentran en la protección de especies, bosques, áreas protegidas, ambientes marinos y dulceacuicolas, cambio climático, comercio de especies, etc.

- **Recursos bibliográficos online**: a través de la web de bibliotecas de la USAL, siguiendo algunos de estos vínculos.

- **Bases de datos bibliográficas**: Existen varias bases de datos donde buscar referencias bibliográficas para la preparación de trabajos y seminarios. La usal está suscrita a muchas de ellas. Algunas son: **CINDOC** (Base de datos de bibliografía científica española, elaborada por el Centro de Información y Documentación Científica); **Google Académico** (Una alternativa de acceso libre. Utiliza el motor de búsqueda de Google para rastrear documentos con aspecto de artículo científico en Internet); **ISI Web of Knowledge** (Recurso del Institute of Scientific Information, que incluye, entre otras, las bases de datos Biological Abstracts, Current Contents, ISI Proceedings, ISI Journal of Citation Reports, Web Citation Index e ISI Web of Science).

- **Colecciones de revistas en papel y online** (consulta el catálogo en la web de bibliotecas de la USAL).

**INSTITUCIONES INTERNACIONALES:**

[www.ourplanet.com](http://www.ourplanet.com) Programa de Medio Ambiente de Naciones Unidas

[PNUMA/UNEP: www.unep.org](http://PNUMA/UNEP) Programa de ONU para medio ambiente

**DIRECCIONES EUROPEAS:**

[www.ecnc.nl](http://www.ecnc.nl) Centro Europeo para la Conservación de la Naturaleza (Holanda)

[www.eea.eu.int](http://www.eea.eu.int) Agencia Ambiental Europea (Copenhage)

[www.europa.eu.int](http://www.europa.eu.int) Unión Europea y Dirección General XI Medio Ambiente

## DIRECCIONES ESTADO ESPAÑOL:

[www.europarc-es.org](http://www.europarc-es.org) Red española de Espacios Protegidos

[www.jcyl.es/jcyl/maot/](http://www.jcyl.es/jcyl/maot/) Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León

[www.mma.es](http://www.mma.es) Ministerio de Medio Ambiente: Directivas Europeas, Legislación Española; Ley 42/2007, Parques Nacionales. Normativa. Atlas y libros rojos de fauna española. Base de datos de la naturaleza. Inventarios nacionales de hábitats

[www.unesco.org/mab/spanishpage.htm](http://www.unesco.org/mab/spanishpage.htm) Red Española de Reservas de la Biosfera

• **Legislación:** Puede encontrarse en internet en diversos lugares y en **Studium**

*Directiva 92/43/CEE*

*Directiva 97/62/CE*

*Ley 10/2006 (Montes)*

*Ley 42/2007 (Patrimonio Natural y de la Biodiversidad)*

*Decreto 63/2007 (Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León)*

*Real Decreto 139/2011 (Catálogo Español de Especies Amenazadas)*

## 10. Evaluación

## Consideraciones Generales

Asistencia a **Clases magistrales y Documentales**.

Elaboración y exposición de un **Seminario** (grupo de 5-6 alumnos) sobre un tema relacionado con los contenidos del programa de la asignatura.

Asistencia **obligatoria** (mínimo 80% de las sesiones).

Asistencia **obligatoria** a **Prácticas de campo** y realización de un informe sobre las mismas.

**Informe** de prácticas de campo: Capacidad de síntesis y observación. Recopilación de la información esencial.

Actitud en la práctica.

**Seminario y trabajo individual:** presentación, contenido, expresión oral/escrito, capacidad de discusión.

**Examen Teórico Escrito:** contenidos, expresión, capacidad de análisis y discusión.

Actitud en todos los aspectos de la asignatura.

## Criterios de evaluación

**Seminario:** Presentación, contenido, expresión oral, capacidad de discusión.

**Examen Teórico Escrito:** contenido, expresión escrita, capacidad de discusión.

**Valoración:** Examen teórico: 50%. Prácticas de Campo: 10%. Seminario: 20%. Otras actividades: 20%

## Instrumentos de evaluación

Examen Teórico Escrito.

Seguimiento y valoración de Clases magistrales, Seminarios y Tutorías.

Actitud en Clases magistrales y prácticas.

## Recomendaciones para la evaluación

Cumplir con todos los requisitos indicados.

## Recomendaciones para la recuperación

Realizar todas las actividades y aprobar las diversas partes de la asignatura.

## MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL

## 1. Datos de la Asignatura

Código	105617	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	3º	Periodicidad	1º Semestre
Área	Microbiología				
Departamento	Microbiología y Genética				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:	http://moodle.usal.es			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Martha E. Trujillo Toledo	Grupo / s	1
Departamento	Microbiología y Genética		
Área	Microbiología		
Centro	Dpto. de Microbiología y Genética		
Despacho	Edificio Departamental, Lab. 214		
Horario de tutorías	Durante el periodo de estancia en el centro (a concretar con los alumnos)		
URL Web	https://moodle.usal.es		
E-mail	mett@usal.es	Teléfono	923294400 ó 923294500 ext 1961

Profesor Coordinador	Belén Suárez Fernández	Grupo / s	1
Departamento	Microbiología y Genética		
Área	Microbiología		
Centro	Centro Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales		
Despacho	Instituto de Biología Funcional y Genómica (IBFG – CSIC/USAL), laboratorio 1.5		
Horario de tutorías	Durante el periodo de estancia en el centro (a concretar con los alumnos)		
URL Web	https://moodle.usal.es		
E-mail	belensu@usal.es	Teléfono	923-294885

**2. Sentido de la materia en el plan de estudios**

Bloque formativo al que pertenece la materia

Esta materia pertenece al módulo 2 "**Ciencias del Medio Natural**".

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

Se trata de una asignatura de carácter obligatorio que permite el estudio de la función de los microorganismos en el ambiente y sus posibles aplicaciones en la restauración del equilibrio ecológico en sistemas alterados.

Perfil profesional

El perfil profesional del graduado en Ciencias Ambientales requiere del conocimiento del uso de microorganismos como una herramienta para resolver problemas medioambientales.

**3. Recomendaciones previas**

Ninguna.

**4. Objetivos de la asignatura**

El objetivo general es introducir al alumno en el extenso mundo de los microorganismos, en el papel que desempeñan en el mantenimiento de la vida en el planeta y su utilización como herramientas en la solución de problemas medio-ambientales.

**5. Contenidos**

## BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

## 1. CONTENIDO TEÓRICO

Módulo 1: El mundo de los Microorganismos

Módulo 2: Estructura, Función y Observación: cómo son los microorganismos

Módulo 3: Nutrición y crecimiento: cómo se alimentan los microorganismos

Módulo 4: Diversidad Metabólica de los Microorganismos: cómo funcionan

Módulo 5: Los microorganismos como herramientas genéticas

Módulo 6: Diversidad Microbiana: Dominios *Archaea* y *Bacteria*

Módulo 7: Los Microorganismos y el Medio Ambiente

## 2. CONTENIDO PRÁCTICO

Práctica 1: Técnicas básicas de Microbiología

Práctica 2: Observación de los Microorganismos al Microscopio

Práctica 3: Control de los Microorganismos

Práctica 4: Análisis Microbiológico del Agua

Práctica 5: Análisis Microbiológico del Aire

Práctica 6: Estudios de Metabolismo e identificación de los Microorganismos

Práctica 7: Identificación de Microorganismos por Simulación en Ordenador

**6. Competencias a adquirir**

## Básicas/Generales

## Específicas

- Conocer los principios de esterilización y desinfección y de los métodos empleados para su consecución.
- Conocer la gran diversidad metabólica de los microorganismos y su aplicación.
- Entender el concepto de crecimiento microbiano a nivel celular y de poblaciones.
- Conocer el funcionamiento de los sistemas de control del crecimiento de los microorganismos.
- Adquirir conocimientos básicos sobre el recuento y análisis microbiológico de muestras de agua para determinar su potabilidad. Interpretar y expresar los resultados de forma adecuada.
- Reconocer la utilidad de microorganismos para resolver problemas ambientales.
- Relacionar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas con el trabajo de laboratorio.

## Transversales

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad para la búsqueda y gestión de la información.
- Resolver problemas y tomar decisiones con razonamiento crítico.
- Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica.
- Conocimientos generales básicos que habiliten la capacidad de considerar de forma multidisciplinar los problemas ambientales.
- Capacidad de entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas, así como comunicarse con personas no expertas en la materia.

**7. Metodologías docentes****Actividades introductorias (dirigidas por el profesor)**

Dirigidas a tomar contacto y recoger información de los alumnos y presentar la asignatura.

**Actividades teóricas (dirigidas por el profesor)**

Sesiones magistrales: exposición de los contenidos de la asignatura.

**Actividades prácticas guiadas (dirigidas por el profesor)**

Formulación, análisis, resolución y debate de un problema o ejercicio, relacionado con la temática de la asignatura.

**Atención personalizada (dirigida por el profesor)**

Tutorías para atender y resolver dudas de los alumnos.

**Actividades prácticas autónomas (sin el profesor)**

Preparación de seminarios y exposiciones: búsqueda, lectura y trabajo de documentación.  
Resolución de ejercicios relacionados con la temática de la asignatura, por parte del alumno.

**Pruebas de evaluación**

Asistencia a las clases magistrales y a las clases prácticas.

Elaboración de informes/trabajos.

Pruebas prácticas que incluyen actividades, problemas o casos a resolver.

## 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales	30			30
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio	15 (por cada grupo de 15 alumnos)	5	20
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- Elaboración de informe		2	2
Seminarios	10			10
Exposiciones y debates				
Tutorías	10			10
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			25	25
Otras actividades (detallar)			5	5
Exámenes (y revisión)	3		45	48
<b>TOTAL</b>	<b>68</b>		<b>82</b>	<b>150</b>

## 9. Recursos

## Libros de consulta para el alumno

Perry, J.J., Staley, J.T., & Lory, S. (2002). *Microbial Life*. 1<sup>st</sup> ed. Sinauer Associates, Inc.  
 Prescott, L.M., Harley, J.P., Klein D.A. (2009). *Microbiología*. 7a Edición. McGraw-Hill.

## Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Las referencias bibliográficas más concretas estarán recogidas en la página *web* del curso.

## 10. Evaluación

## Consideraciones Generales

Se realizará un sistema de evaluación continua que tenga en cuenta todas las actividades realizadas a lo largo del curso. Sin embargo, la evaluación continua deberá complementarse con una evaluación global con el objetivo de valorar los conocimientos en su conjunto y la capacidad de los alumnos para aplicar esos conocimientos a resolver problemas reales.

<p><b>Criterios de evaluación</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Se evaluará el conocimiento del alumno sobre los fundamentos de la biología de los microorganismos y su relación con el resto de los seres vivos.</li> <li>Se evaluará el conocimiento del alumno sobre el papel que los microorganismos desempeñan en algunos de los procesos naturales y su utilización como herramientas en la solución de problemas medio-ambientales.</li> <li>Se valorará el conocimiento y habilidades prácticas adquiridas en el laboratorio.</li> <li>Se valorará el conocimiento adquirido sobre el tema elegido por el alumno, capacidad para transmitir la información mediante la exposición del trabajo, habilidad para presentar un trabajo escrito y capacidad de trabajo en equipo en la elaboración del trabajo en su conjunto.</li> </ol> <p>Examen final, <b>50%</b> Prácticas de laboratorio, <b>30%</b> Trabajos en equipo, <b>15%</b> (tutorías, trabajo escrito y exposición del mismo). Otras actividades <b>5%</b> (trabajos individuales, asistencia y participación)</p> <p>El alumno deberá superar el <b>50%</b> de cada una de estas formas de evaluación para conseguir que se le haga la evaluación global.</p>
<p><b>Instrumentos de evaluación</b></p> <p><u>Actividades de evaluación continua:</u> Para estas evaluaciones se tendrán en cuenta, la participación de los alumnos en las clases y en la resolución de los ejercicios que se planteen a lo largo del curso así como en los trabajos a desarrollar. Periódicamente, se propondrán actividades de evaluación no presenciales en forma de cuestionarios o tareas a través del aula virtual que permitan, en cierta medida, una autoevaluación del estudiante que pueda servirle, no tanto como nota en su evaluación, como para observar su evolución en la adquisición de competencias.</p> <p><u>Prácticas de laboratorio:</u> Se plantean como obligatorias para superar la asignatura. En la evaluación de esta actividad, se tendrá en cuenta la disposición del alumno (forma de trabajar, disciplina de trabajo, etc.) y su grado de comprensión y asimilación de los experimentos que se realizan.</p> <p><u>Evaluación final:</u> Constará básicamente de un examen, que se realizará en las fechas previstas en la planificación docente, en el que el alumno tendrá que demostrar los conocimientos y competencias adquiridas durante el curso.</p>
<p><b>Recomendaciones para la evaluación</b></p> <p>Se recomienda una asistencia y participación activa en todas y cada una de las actividades programadas. Para las actividades correspondientes a tutorías, y preparación de trabajos, ya que se prevé un número de estudiantes que no permita una atención excesivamente personalizada, se utilizará la plataforma virtual como sistema de contacto y orientación para conseguir el propósito que se persigue.</p>
<p><b>Recomendaciones para la recuperación</b></p> <p>Se realizará una prueba de recuperación de acuerdo con el calendario de planificación docente establecido por la Facultad. En la calificación final se tendrán en cuenta los resultados de evaluación continua obtenidos por el estudiante.</p>

## OCEANOGRAFÍA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	105618	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	3º	Periodicidad	1º Semestre
Área	Paleontología				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es/">http://moodle.usal.es/</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	José Abel Flores Villarejo	Grupo / s	1
Departamento	Geología		
Área	Paleontología		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E-3513, Facultad de Ciencias		
Horario de tutorías	Se fijarán de acuerdo con los horarios propuestos		
URL Web	<a href="http://oceano.usal.es/">http://oceano.usal.es/</a>		
E-mail	flores@usal.es	Teléfono	923294497

Profesor Coordinador	Francisco Javier Sierro Sánchez	Grupo / s	1
Departamento	Geología		
Área	Paleontología		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E-3512, Facultad de Ciencias		
Horario de tutorías	Se fijarán de acuerdo con los horarios propuestos		
URL Web	<a href="http://oceano.usal.es/">http://oceano.usal.es/</a>		
E-mail	sierro@usal.es	Teléfono	923294497

Profesor Coordinador	Mª Angeles Bárcena Pernía	Grupo / s	1
Departamento	Geología		
Área	Paleontología		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E-3511, Facultad de Ciencias		
Horario de tutorías	Se fijarán de acuerdo con los horarios propuestos		
URL Web	<a href="http://oceano.usal.es/">http://oceano.usal.es/</a>		
E-mail	mbarcena@usal.es	Teléfono	923294497

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Es una materia de carácter obligatorio que se imparte en el tercer curso de la titulación.

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

La asignatura Oceanografía proporciona al estudiante una serie de competencias específicas relacionadas con el conocimiento del medio físico-químico y su relación con la estructura de los organismos que lo habitan, plancton, necton y bentos, así como los flujos de energía y ciclos biogeoquímicos en los ecosistemas oceánicos y marinos.

Con estos conocimientos adquirirá las siguientes destrezas: Analizar e interpretar parámetros físicos, químicos y biológicos que contribuyen a la configuración del entorno oceánico y su evolución. Familiarización con las técnicas de muestreo y análisis. Catalogar, evaluar y gestionar recursos naturales. Evaluar el impacto ambiental.

Perfil profesional

Propios del título.

## 3. Recomendaciones previas

Es necesario que el alumno tenga conocimientos básicos de Geología, Física, Química, Zoología, Botánica y Ecología.

## 4. Objetivos de la asignatura

### OBJETIVOS GENERALES

1. Realizar una introducción acerca de las diferentes disciplinas integradas en la Oceanografía desde un punto de vista descriptivo.
2. Aproximar las características físico-químicas, fisiográficas y biológicas del océano.
3. Explicar la interacción y dependencia existente entre las Geosferas.
4. Analizar la interacción del océano como motor climático y su evolución a lo largo de la historia de la Tierra.
5. Conocer las técnicas fundamentales de investigación en el entorno oceánico.

Con la asignatura se pretende que el estudiante conozca, describa, analice y evalúe el medio oceánico desde una óptica físico-química y dinámica, así como su relación con los integrantes orgánicos, flujos de energía y ciclos biogeoquímicos.

## 5. Contenidos

### CONTENIDO DE TEORÍA

A partir de una introducción sobre la historia de la oceanografía y la exploración oceánica, la asignatura se presentará en grandes bloques temáticos donde se desarrollarán las principales características paleobiológicas de los organismos.

Bloque "Origen del Océano". Se estudiarán aspectos sobre su origen y su relación con el origen de la tierra y de la vida, el protoocéano, la expansión del fondo oceánico, el origen de las cuencas oceánicas, apertura y cierre.

Bloque "Fisiografía oceánica". Se analizarán las principales cuencas oceánicas, las características del fondo oceánico desde un punto de vista físico y sedimentario, las provincias marinas y la interacción océano/continente.

Bloque "Propiedades físico-químicas". En esta sección se analizará la molécula de agua y sus propiedades, la transmisión de la luz y el sonido, la temperatura, la salinidad, el ciclo hidrológico, así como las características químicas del océano como su densidad, acidez/alcalinidad, gases disueltos, los principales ciclos biogeoquímicos.

Bloque "Interacción atmósfera-océano". En este bloque se estudiarán las interacciones atmósfera/océano y su relación con el balance energético, procesos atmosféricos-corrientes superficiales, circulación termohalina-cinta transportadora, y la circulación en cuencas semi-cerradas. Se analizarán las olas, su origen y tipos, así como las mareas y los ciclos mareales.

Bloque "Ecología marina". Se trata de un gran bloque temático en el que se analizarán aspectos biológicos y ecológicos. En una primera parte se estudiarán las provincias y biozonas marinas, la productividad biológica en el océano y los factores de producción, la cadena trófica y la transferencia de energía. Patrones globales de productividad. Productividad en las áreas de surgencia. En un segundo apartado analizaremos los principales grupos de organismos y sus estrategias de adaptación al medio ( $T^{\circ}$ , salinidad, presión, movilidad) tanto en comunidades planctónicas, nectónicas y bentónicas haciendo especial mención a la morfología funcional. En un tercer apartado se estudiarán los hábitats costeros y hábitats extraordinarios y excepcionales, como arrecifes, marismas, manglares y chimeneas hidrotermales.

Bloque "Recursos oceánicos". En este bloque se analizará el océano como almacén y fuente de recursos energéticos, minerales y recursos vivos de especial relevancia. Este bloque se tratará en seminarios.

Bloque "Oceanografía y clima". Se analizarán la teleconexiones entre el océano y el clima del Planeta, fenómenos como los eventos El Niño y La Niña, su origen y repercusión global. Se abordarán aspectos de la dinámica oceánica y climática del pasado, su reconstrucción y modelización.

### CONTENIDO DE PRÁCTICAS

Gabinete: Generalidades sobre cartografía e instrumentación oceánica. Modelos dinámicos del océano (Diagramas T-S, modelización...) Análisis, búsqueda e interpretación de imágenes de satélite (concentración clorofila *a*, temperatura, etc).

Laboratorio: Geología: principales tipos de sedimentos y rocas, técnicas indirectas de reconstrucción. Biología marina: principales grupos biológicos, adaptaciones al medio. Estudio del material recolectado en la campaña costera.

Estas sesiones se complementan con exhibiciones de videos y de navegación en la web

Práctica de campo \* (siempre que haya financiación)

— Campaña oceanográfica. Estudio de la Ría de Vigo e Islas Cíes, estuario del Miño y playa de Bayona, a bordo del BIO Mytilus (CSIC) en colaboración con la Facultad de Ciencias del Mar de Vigo

## 6. Competencias a adquirir

### Básicas/Generales

Hacer estudios ecológicos, evaluación de impacto ambiental y planificación, gestión, explotación y conservación de poblaciones, ecosistemas y recursos naturales terrestres y marinos.

Específicas
<ul style="list-style-type: none"> <li>— E1 Fundamentar los problemas medioambientales a partir de conocimientos científicos y tecnológicos</li> <li>— E2 Conocer y tener conciencia de las dimensiones temporales y espaciales de los procesos ambientales</li> <li>— E3 Analizar los datos ambientales cualitativos y cuantitativos</li> <li>— E4 Planificar, gestionar y conservar los recursos naturales</li> <li>— E6 Analizar la explotación de los recursos en el contexto del desarrollo sostenible</li> <li>— E7 Aplicar sistemas de gestión medioambiental, gestión de la calidad y realizar auditorías ambientales</li> <li>— E9 Elaborar y ejecutar estudios de impacto ambiental</li> <li>— E10 Elaborar, gestionar, realizar seguimiento y control de estudios ambientales</li> <li>— E11 Desarrollar planes para la ordenación integrada del territorio</li> <li>— E12 Gestionar y restaurar el medio natural</li> <li>— E13 Gestión y tratamiento de recursos hídricos</li> <li>— E17 Gestión y optimización energética: tecnologías limpias y energías renovables</li> </ul>
Transversales
<ul style="list-style-type: none"> <li>— G1 Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>— G2 Capacidad para comunicar y transmitir conocimientos</li> <li>— G4 Usar internet como medio de comunicación y como fuente de información</li> <li>— G5 Capacidad para la búsqueda y gestión de la información</li> <li>— G6 Resolver problemas y tomar decisiones con razonamiento crítico</li> <li>— G7 Capacidad para el trabajo en equipo multidisciplinar</li> <li>— G8 Capacidad para asumir compromisos sociales éticos y ambientales</li> <li>— G9 Capacidad para el aprendizaje autónomo, iniciativa y espíritu emprendedor</li> <li>— G10 Capacidad para la creatividad, el liderazgo y las relaciones interpersonales</li> <li>— G11 Demostrar motivación por la calidad</li> <li>— G12 Demostrar sensibilidad hacia temas medioambientales</li> <li>— G13 Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica</li> <li>— G14 Capacidad de entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas, así como comunicarse con personas no expertas en la materia</li> <li>— G15 Capacidad de autoevaluación y autocrítica</li> <li>— G16 Conocimientos generales básicos que habiliten la capacidad de considerar de forma multidisciplinar los problemas ambientales.</li> </ul>

## 7. Metodologías docentes

Presentación de los contenidos teóricos del programa mediante la exposición oral, en clases presenciales, utilizando como apoyo la pizarra y los medios audiovisuales e informáticos. Las presentaciones, así como un resumen de los temas y la bibliografía adicional están, previamente, a disposición de los alumnos, mediante soporte informático, a fin de que cada clase vaya acompañada de un debate.

Las clases prácticas presenciales de gabinete se realizarán con material didáctico preparado por los profesores (problemas de diagramas T-S, cortes cartográficos e interpretaciones de imágenes de satélite...). Las prácticas de visualización se realizarán de material biológico y sedimentario se llevarán a cabo en los laboratorios de la Facultad de Ciencias (Dpto. de Geología).

Los seminarios consistirán en exposición y debate de un trabajo tutelado sobre temas oceánicos de interés científico, social o de actualidad, ofertados por los profesores o a solicitud de los propios alumnos.

En las clases prácticas, así como en las de campo si llegasen a realizarse, adicionalmente al planteamiento competencial y de destrezas a adquirir, es intención de los docentes favorecer la interacción entre los propios estudiantes y con los profesores.

### 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		30		60	80
Prácticas	- En aula	10		10	20
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo	17*			17*
	- De visualización (visu)	5		5	10
Seminarios		5			5
Exposiciones y debates					
Tutorías		5			5
Actividades de seguimiento online		3			3
Preparación de trabajos				15	15
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		2			2
TOTAL		<b>60*</b>		<b>90</b>	<b>150*</b>

\*Se contempla práctica de campo siempre que haya financiación

### 9. Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

Brown, J., et al., 1989. *Ocean Chemistry and Deep-Sea sediments*. The Open University. Pergamon  
 Brown, J., et al., 1989. *Seawater: Its composition, properties and behaviour*. The Open university. Pergamon.  
 Duxbury, A.C. Duxbury, A.B., and Sverdrup, K.A., 2000 (6<sup>th</sup> Ed.). *An Introduction to the World's Oceans*. Mcgraw-Hill. 528 pp.  
 Lalli, C.M. and Parsons, T.R., 1993. *Biological Oceanography. An introduction*. The Open University. Pergamon  
 Summerhayes, C.P. and Thorpe, S.A. 1996. *Oceanography*. Wiley.  
 Thurman, H.V., and Burton, E.A.2001 (9<sup>th</sup>. Ed.). *Introductory Oceanography*. Prentice Hall, 553 pp.  
 Thurman, H.V., 1996. *Essentials of Oceanography*. Prentice Hall.  
 Thurman, H.V., 1998 (5<sup>th</sup>. Ed.). *Introductory Oceanography*. Merrill, Columbus. 515 pp.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso
<p>Black, J.A., 1986. <i>Ocean and Coasts. An introduction to Oceanography</i>. W. C. Brown Pbl.(WCM).288 pp.</p> <p>Dietrich, G., 1957 (1963 English version). <i>General Oceanography</i>. Willey and Sons. 588 pp.</p> <p>Dury, G.H., 1981. <i>An Introduction to environmental systems</i>. Heinemann, London. 366 pp.</p> <p>Emiliani, C., 1981. <i>The Sea</i>. Wiley and Sons</p> <p>Gross, M.G., 1995 (7<sup>th</sup> Ed.). <i>Principles of Oceanography</i>. Prentice Hall. 230 pp.</p> <p>Groves, D., 1989. <i>The Oceans</i>. Wiley and Sons.</p> <p>Ingmanson, D.E. and Wallace, W.J., 1985 (3<sup>rd</sup> Ed.). <i>Oceanography. An introduction</i>. Wadsworth Publ. Co., Belmont.530 pp.</p> <p>Kennish, M.J., 1989. <i>Practical handbook of Marine Science</i>. CRC.</p> <p>King, C.A., 1975. <i>Introduction to Marine Geology and Geomorphology</i>. Crane Russak, London. 309 pp.</p> <p>Montgomery, C.W., 1986 (4<sup>th</sup> Ed.). <i>Environmental Geology</i>. Wm. C. Brown Pbl.(WCM). 496 pp.</p> <p>Pinet, P.R., 2001. <i>Invitation to Oceanography</i>. Jones and Bartlett Pb, 594 pp.</p> <p>Rowell, B.F. and Ryan, W.L., 1996. <i>Methods in introductory Oceanography</i>. Wm. C. Brown Pbl. (WCM).169 pp. ejercicios</p> <p>Segar, D.A., 1998. <i>Introduction to Ocean Sciences</i>. Wadsworth Pb. Co.497 pp.</p> <p>Skinner, B.J. and Porter, S.C. <i>The Blue Planet. An introduction to Earth System Science</i>. Willey and Sons, 493 pp.</p> <p>Stowe, K.S. 1979. <i>Ocean Science</i>. Willey and Sons. NY.609 pp. RECOMENDADO</p> <p>Tolmazin, D., 1985. <i>Elements of Dynamic Oceanography</i>. Allen and Unwin.</p> <p>Weihaupt, J.G., 1979. <i>Exploration of the Oceans. An introduction to oceanography</i>. Macmillan Pb. Co., NY.589 pp</p>

## 10. Evaluación

Consideraciones Generales
<p>La evaluación constará de tres apartados:</p> <p>Examen teórico / práctico escrito (75%). Se planteará la posibilidad de realizar controles intermedios.</p> <p>El trabajo de recopilación y exposición pública (15%).</p> <p>Contribución de los alumnos en las actividades no presenciales de discusión (10 %).</p>
Criterios de evaluación
<p>La calificación final para cada estudiante se obtendrá de la prueba escrita del examen teórico/práctico (o de los adicionales si los hubiera) y se matiza con la nota obtenida por el seminario, que es la misma para todos los componentes del mismo grupo. Adicionalmente se valorará la calidad de la exposición oral.</p>
Instrumentos de evaluación
<p>Periódicamente, por acuerdo, se propondrá la entrega de ejercicios evaluando la calidad de presentación de los mismos. Examen: En la fecha prevista en la planificación docente se realizará una prueba escrita de teoría y prácticas de laboratorio con una duración aproximada de 2 horas.</p>
Recomendaciones para la evaluación
<p>Para la adquisición de las competencias previstas en esta asignatura se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas.</p>
Recomendaciones para la recuperación
<p>La recuperación de la asignatura, para los alumnos suspensos, se llevará a cabo mediante una única prueba extraordinaria en la fecha prevista en la planificación docente. Para poder acceder a esta prueba es imprescindible haber presentado los trabajos/informes requeridos durante el curso.</p>

## ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE

## 1. Datos de la Asignatura

Código	105619	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	3º	Periodicidad	1º Semestre
Área	Geografía Física				
Departamento	Geografía				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	José Martínez Fernández	Grupo / s	
Departamento	Geografía		
Área	Geografía Física		
Centro	Facultad de Geografía e Hª		
Despacho	0107-0007-054		
Horario de tutorías	Se anunciarán al comienzo del curso		
URL Web	www.usal.es/hidrus		
E-mail	jmf@usal.es	Teléfono	923294550 Ext. 1438

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Módulo 6.- Conservación, planificación y gestión del Medio Ambiente.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Debido al protagonismo que tiene la vertiente ambiental en todos los aspectos (normativos, técnicos, políticos, sociológicos, etc.) relacionados con la planificación, la ordenación y la gestión del territorio, esta materia pretende aportar los fundamentos básicos para que lo ambiental y lo territorial vayan unidos en el quehacer de los profesionales que se formen en el Grado de Ciencias Ambientales.
Perfil profesional
Materia fundamental en cualquier perfil profesional vinculado al Grado en Ciencias Ambientales

### 3. Recomendaciones previas

Ninguna.

### 4. Objetivos de la asignatura

Que el alumno conozca los fundamentos básicos de la planificación y la ordenación territorial, las técnicas de análisis y los instrumentos existentes para su articulación con la política ambiental en sus diferentes facetas.

### 5. Contenidos

1. Aproximación conceptual a la ordenación territorial
  - Concepto de ordenación territorial
  - Problemas y procesos territoriales. Objetivos de la ordenación del territorio
  - Enfoques, métodos e instrumentos para la ordenación y la gestión territorial
  - Relación entre ordenación del territorio, paisaje y sostenibilidad ambiental
2. La ordenación del territorio y las escalas de análisis
  - La ordenación del territorio a escala internacional y europea
  - Planificación territorial en España
  - La ordenación territorial en Castilla y León
3. Planificación rural
  - Territorio y cambio en los espacios rurales
  - Usos del suelo y ordenación de las áreas rurales
  - Los espacios protegidos en las zonas rurales
  - Dinámica territorial de las zonas rurales de Castilla y León
4. Planificación urbana
  - Planeamiento urbano y sostenibilidad ambiental
  - Dinámica de la estructura urbana española
5. La ordenación del territorio y las estrategias de sostenibilidad
  - Estrategia europea de desarrollo sostenible
  - Estrategia española de desarrollo sostenible
6. Ordenación del territorio y recursos hídricos
  - Planificación-gestión del agua y medio ambiente: la Directiva Marco del Agua
  - Agua y planificación territorial en España
  - La huella hídrica: concepto y aplicaciones
7. Riesgos naturales y ordenación del territorio
  - Concepto y caracterización de los riesgos naturales. Tipologías
  - El papel de la ordenación del territorio en la gestión de los riesgos naturales
  - Análisis territorial y estrategias de mitigación: el riesgo de inundación

**6. Competencias a adquirir**

## Básicas/Generales

- G1 Capacidad de análisis y síntesis
- G2 Capacidad para comunicar y transmitir conocimientos
- G3 Conocimiento de lenguas extrajeras
- G4 Usar Internet como medio de comunicación y como fuente de información
- G5 Capacidad para la búsqueda y la gestión de la información
- G6 Resolver problemas y tomar decisiones con razonamiento crítico
- G7 Capacidad para el trabajo en equipo multidisciplinar
- G8 Capacidad para asumir compromisos sociales éticos y ambientales
- G9 Capacidad para el aprendizaje autónomo, iniciativa y espíritu emprendedor
- G12 Demostrar sensibilidad hacia temas medioambientales
- G13 Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica
- G14 Capacidad para entender el lenguaje y las propuestas de otros especialistas, así como comunicarse con personas no expertas en la materia
- G15 Capacidad de autoevaluación y autocrítica
- G16 Conocimientos generales básicos que habiliten la capacidad de considerar de forma multidisciplinar los problemas ambientales

## Específicas

- E1 Fundamentar los problemas medioambientales a partir de conocimientos científicos y tecnológicos
- E2 Conocer y tener conciencia de las dimensiones temporales y espaciales de los procesos ambientales
- E3 Analizar los datos ambientales cualitativos y cuantitativos
- E4 Planificar, gestionar y conservar los recursos naturales
- E6 Analizar la explotación de los recursos en el contexto del desarrollo sostenible
- E11 Desarrollar planes para la ordenación integrada del territorio
- E12 Gestionar y restaurar el medio natural
- E13 Gestión y tratamiento de recursos hídricos

## Transversales

**7. Metodologías docentes**

En las **clases teóricas** el profesor desarrolla los contenidos teóricos que el alumno debe conocer, incluyendo ejemplos prácticos, ejercicios y estudio de casos.

En las **clases prácticas** se desarrollan las técnicas y habilidades que el alumno debe alcanzar. Se trata del análisis de casos prácticos, sacados de ejemplos reales, o del desarrollo de seminarios temáticos. Los trabajos se explican en el aula y el alumno debe realizarlos de forma autónoma, individual o en grupo. Dentro de las clases prácticas se incluyen las salidas de campo, en donde se analizarán casos reales en el ámbito geográfico local o regional. Las prácticas realizadas por el alumno conformarán el *dossier* de prácticas que deberá entregar al final del cuatrimestre.

## 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		30		30	60
Prácticas	- En aula	6		18	24
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo	14		10	24
	- De visualización (visu)				
Seminarios		2		8	10
Exposiciones y debates					
Tutorías		4			4
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				14	14
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		4		10	14
<b>TOTAL</b>		<b>60</b>		<b>90</b>	<b>150</b>

## 9. Recursos

## Libros de consulta para el alumno

- AYALA-CARCEDO, F.J., OLCINA CANTOS, J. (Coord.). (2002). *Riesgos naturales*. Ariel Universidad. Madrid. 1512 pp.
- BENABENT FERNÁNDEZ DE CÓRDOBA, M. (2006). *La ordenación del territorio en España: evolución del concepto y de su práctica en el siglo XX*. Universidad de Sevilla. Sevilla. 455 pp.
- COMISIÓN EUROPEA. (2007). *Guía para la Estrategia Europea de Desarrollo Sostenible*. Comisión Europea- Secretaría General. Bruselas. 82 pp.
- GÓMEZ OREA, D. (2008). *Ordenación territorial*. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 766 pp.
- GRAFTON R.Q., HUSSEY K., (2011). *Water resources planning and management*. Cambridge University Press. Cambridge. 800 pp.
- HOEKSTRA, A.Y., CHAPAGAIN, A.K., ALDAYA, M.M., MEKONNEN, M.M. (2011). *The Water Footprint Assessment Manual*. Earthscan Ltd. London. 203 pp.
- OSE. 2006. *Cambios de ocupación del suelo en España. Implicaciones para la sostenibilidad*. Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE). Universidad de Alcalá de Henares. Madrid. 485 pp.
- PÉREZ ANDRÉS, A.A. (1998). *La ordenación del territorio en el Estado de las autonomías*. Instituto Universitario de Derecho Público García Oviedo. Madrid. 826 pp.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

En la evaluación de la asignatura se combinará la valoración continua del trabajo realizado a lo largo del curso y el resultado del examen final. Para aprobar la asignatura será necesario obtener una puntuación superior a cero en todos los ítems evaluables y una nota mínima de 4 sobre 10 en el examen.

### Criterios de evaluación

Asistencia y participación en clases teóricas: 5%  
 Asistencia y participación en actividades prácticas: 5%  
 Dossier de prácticas: 40%  
 Examen: 50%

### Instrumentos de evaluación

Asistencia y participación en clases teóricas. Competencias que se evalúan: G1, G2, G3, G6, G8, G12, G14, G16.  
 Asistencia y participación en actividades prácticas. Competencias que se evalúan: G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7, G8, G9, G12, G13, G14, G16.  
 Dossier de prácticas. Competencias que se evalúan: G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7, G9, G12, G13, G16, E1, E2, E3, E6.  
 Examen. Competencias que se evalúan: G1, G2, G6, G8, G9, G13, G15, G16, E1, E2, E3, E4, E6, E12, E13.

### Recomendaciones para la evaluación

- Asistencia regular y la participación activa en todas las clases teóricas, prácticas, seminarios y tutorías.
- Distribución del trabajo de forma regular a lo largo del curso.

### Recomendaciones para la recuperación

Se realizará un examen de recuperación y se mantendrá la valoración del resto de instrumentos de evaluación siempre que hayan alcanzado el mínimo exigible durante el curso.

## GESTIÓN, TRATAMIENTO Y RECUPERACIÓN DE RESIDUOS

## 1. Datos de la Asignatura

Código	105621	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	3º	Periodicidad	1º Semestre
Área	Ingeniería Química				
Departamento	Ingeniería Química y Textil				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium Campus Virtual de la USAL			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es">http://moodle.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Ramón Martín Sánchez	Grupo / s	Todos
Departamento	Ingeniería Química y Textil		
Área	Ingeniería Química		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	Edificio Ciencias. Despacho B3504		
Horario de tutorías	Se fijará de acuerdo con los horarios definitivos		
URL Web			
E-mail	ramonmarsan@usal.es	Teléfono	923294479

Otro Profesorado	María Elena Díaz Martín	Grupo / s	Todos
Departamento	Ingeniería Química y Textil		
Área	Ingeniería Química		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	Edificio Ciencias. Despacho A1506		
Horario de tutorías	Se fijará de acuerdo con los horarios definitivos		
URL Web			
E-mail	e.diaz@usal.es	Teléfono	923294500

Otro Profesorado	Carmen Torrente Hernández	Grupo / s	Todos
Departamento	Ingeniería Química y Textil		
Área	Ingeniería Química		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	Edificio Ciencias. Despacho B3504		
Horario de tutorías	Se fijará de acuerdo con los horarios definitivos		
URL Web			
E-mail	carmina@usal.es	Teléfono	923294479

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Esta materia pertenece al módulo denominado TECNOLOGÍA AMBIENTAL.

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

Proporcionar una formación adecuada en los aspectos científicos, técnicos, sociales, económicos y jurídicos de la gestión integral de residuos. Asimismo, dotar a los futuros graduados de los conocimientos, técnicas y herramientas prácticas necesarias en la gestión integral de residuos, manteniendo una actitud abierta y autodidacta frente a las nuevas problemáticas, la nueva legislación y tecnología, así como las nuevas preocupaciones y percepciones socio-ambientales.

Perfil profesional

Los conocimientos adquiridos con esta materia son de aplicación en la mayoría de los perfiles profesionales relacionados con el medio ambiente: formación y educación ambiental, sistemas de gestión de calidad ambiental en la empresa y organizaciones, gestión ambiental en la administración y tecnología ambiental industrial.

## 3. Recomendaciones previas

Ninguna.

## 4. Objetivos de la asignatura

Objetivo general:

- Desarrollar los conocimientos básicos y habilidades necesarias en la gestión, tratamiento y recuperación de residuos, de manera que el alumnado adquiera una buena comprensión de sus bases y se capacite para resolver los problemas que se deriven del ejercicio de su profesión.

Objetivos específicos:

- Conocer la evolución histórica que ha experimentado la generación y gestión de los residuos urbanos.
- Conocer la legislación básica en materia de residuos: comunitaria, estatal y autonómica.

- Aprender la diferente clasificación de los residuos, su composición y los métodos de determinación de sus propiedades físicas, químicas y biológicas.
- Realizar problemas relativos a la caracterización físico-química de unos residuos urbanos.
- Calcular tasas de generación de residuos, así como analizar los factores que influyen en las mismas.
- Analizar los diferentes sistemas de recogida y transporte de los residuos urbanos, aplicando los conocimientos adquiridos para el cálculo de las necesidades de equipo y personal, así como para el trazado de itinerarios de recogida.
- Conocer las operaciones unitarias utilizadas en la separación de materiales contenidos en residuos, y su aplicación en los centros de tratamiento de residuos.
- Aprender los diferentes procesos de reciclaje existentes en la actualidad para los materiales contenidos en los residuos.
- Analizar los diferentes procesos de transformación térmica de unos residuos urbanos y realizar cálculos relativos a las necesidades de aire y a la composición y temperatura de los gases de salida.
- Conocer los procesos de compostaje y biometanización de los residuos urbanos.
- Comprender el concepto moderno de vertedero de residuos urbanos y su gestión.
- Aplicar los conocimientos adquiridos para la resolución de problemas de interés en el campo de la gestión y el tratamiento de residuos.
- Realizar prácticas de laboratorio de determinación de propiedades físicas y químicas de un residuo.

## 5. Contenidos

La asignatura se organizará en los siguientes temas:

1. Evolución histórica de la gestión residuos.
2. Residuos urbanos.
3. Evolución de la generación y composición de los residuos urbanos.
4. Recogida y transporte de residuos urbanos.
5. Triaje y reciclaje de materiales contenidos en los residuos urbanos.
6. Transformaciones térmicas de los residuos urbanos.
7. Transformaciones biológicas y químicas de los residuos urbanos.
8. Vertederos para la evacuación de residuos urbanos.
9. Gestión de residuos industriales.

## 6. Competencias a adquirir

### Básicas/Generales

- G1 Capacidad de análisis y síntesis.
- G2 Capacidad para comunicar y transmitir conocimientos.
- G3 Conocimiento de lenguas extranjeras.
- G4 Usar internet como medio de comunicación y como fuente de información.
- G5 Capacidad para la búsqueda y gestión de la información.
- G6 Resolver problemas y tomar decisiones con razonamiento crítico.
- G7 Capacidad para el trabajo en equipo multidisciplinar.
- G8 Capacidad para asumir compromisos sociales éticos y ambientales.

- G9 Capacidad para el aprendizaje autónomo, iniciativa y espíritu emprendedor.  
 G10 Capacidad para la creatividad, el liderazgo y las relaciones interpersonales.  
 G11 Demostrar motivación por la calidad.  
 G12 Demostrar sensibilidad hacia temas medioambientales.  
 G13 Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica.  
 G14 Capacidad de entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas, así como comunicarse con personas no expertas en la materia.  
 G15 Capacidad de autoevaluación y autocrítica.  
 G16 Conocimientos generales básicos que habiliten la capacidad de considerar de forma multidisciplinar los problemas ambientales.

#### Específicas

- E1 Fundamentar los problemas medioambientales a partir de conocimientos científicos y tecnológicos.  
 E2 Conocer y tener conciencia de las dimensiones temporales y espaciales de los procesos ambientales.  
 E3 Analizar los datos ambientales cualitativos y cuantitativos.  
 E4 Planificar, gestionar y conservar los recursos naturales.  
 E5 Valorar económicamente los bienes, servicios y recursos naturales.  
 E6 Analizar la explotación de los recursos en el contexto del desarrollo sostenible.  
 E10 Elaborar, gestionar, realizar seguimiento y control de estudios ambientales.  
 E16 Gestión de residuos.

#### Transversales

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de organizar y planificar.
- Comunicación oral y escrita en la lengua propia
- Capacidad de gestión de la información.
- Capacidad de realizar estudios bibliográficos y sintetizar resultados.
- Resolución de problemas.
- Toma de decisiones.
- Trabajo en equipo
- Razonamiento crítico.
- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- Habilidad para trabajar de forma autónoma.
- Creatividad.
- Motivación por la calidad.

### 7. Metodologías docentes

- Actividades teóricas
  - Sesiones magistrales
- Actividades prácticas guiadas
  - Seminarios (resolución de problemas, ampliación de contenidos)
  - Prácticas en laboratorios

- Atención personalizada
  - Tutorías
- Actividades prácticas autónomas
  - Resolución de problemas
  - Trabajos (informe final de prácticas de laboratorio)
- Pruebas de evaluación
  - Pruebas objetivas de preguntas cortas o tipo test
  - Pruebas prácticas

### 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		30		40	70
Prácticas	— En aula				
	— En el laboratorio	15		10	25
	— En aula de informática				
	— De campo				
	— De visualización (visu)				
Seminarios		15		25	40
Exposiciones y debates					
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		3		10	13
<b>TOTAL</b>		<b>65</b>		<b>85</b>	<b>150</b>

### 9. Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

- George Tchobanoglous. *Gestión integral de residuos sólidos*. McGraw-Hill. (1998).

#### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

- Gerard Kiely. *Ingeniería ambiental: fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión*. McGraw-Hill. (2003).
- Carmen Orozco. *Contaminación ambiental: una visión desde la química*. Thomson (2002)
- J. Glynn Henry. *Ingeniería ambiental*. Prentice Hall. (1999).

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación de las competencias adquiridas con esta asignatura se realizará mediante la evaluación continuada de los problemas y actividades encomendados a lo largo del semestre, la realización adecuada de prácticas de laboratorio y la calidad del informe elaborado, así como mediante una prueba de evaluación final que incluirá contenidos teóricos y prácticos.

### Criterios de evaluación

La evaluación de la asignatura se llevará a cabo con los siguientes criterios:

- Dominio de las bases teóricas de la gestión de residuos.
- Conocimiento de la legislación actual en materia de residuos.
- Ajuste de la respuesta a la pregunta realizada.
- Expresión en un lenguaje científico apropiado.
- Comprensión por parte del alumnado del problema planteado.
- Explicación del procedimiento empleado para la resolución, teniendo en cuenta las bases teóricas que lo justifican.
- Inclusión de las unidades de las variables implicadas en los cálculos durante la resolución.
- Exactitud del resultado y expresión del mismo en las unidades adecuadas y con las cifras significativas pertinentes.
- Realización adecuada de prácticas de laboratorio, siguiendo las recomendaciones de seguridad.
- Calidad del informe elaborado sobre las prácticas de laboratorio, con un tratamiento matemático adecuado de los datos experimentales, y extrayendo conclusiones de los resultados obtenidos y de las posibles dificultades encontradas en el proceso.

### Instrumentos de evaluación

- Interacción y participación del alumnado durante las clases.
- Realización de los problemas encomendados a lo largo del semestre.
- Realización de prácticas de laboratorio y elaboración de un informe final.
- Examen de contenidos teórico-prácticos.

Metodología de evaluación	Ponderación	Mínimo sobre 10 que hay que obtener
Evaluación continuada de la participación del alumnado	10%	3
Evaluación continuada de los problemas encomendados	10%	3
Evaluación de las prácticas de laboratorio	20%	4
Prueba de evaluación final teórico-práctica	60%	4

### Recomendaciones para la evaluación

- Asistencia regular y participación activa en las clases teóricas, prácticas y seminarios.
- Realización de todas las actividades propuestas.
- Distribuir el trabajo de forma regular a lo largo de todo el semestre.

### Recomendaciones para la recuperación

- Se realizará un examen de recuperación de la parte teórico-práctica en la fecha prevista en la planificación docente.
- Se tendrán en cuenta las partes de evaluación continua superadas por el alumnado, así como las prácticas de laboratorio si éstas han sido superadas.

## CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

## 1. Datos de la Asignatura

Código	105620	Plan	2010	ECTS	6.0
Carácter	Obligatoria	Curso	3º	Periodicidad	2º Semestre
Área	Química Analítica				
Departamento	Química Analítica, Nutrición y Bromatología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Eladio Javier Martín Mateos	Grupo / s	1
Departamento	Química Analítica, Nutrición y Bromatología		
Área	Química Analítica		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	C-1502.- Bloque C (1ª planta)		
Horario de tutorías	Se fijarán de acuerdo con los horarios definitivos		
URL Web			
E-mail	ejmm@usal.es	Teléfono	923-29 45 00 extensión: 1524

Profesor	Raquel Hernández Prieto	Grupo / s	
Departamento	Química Analítica, Nutrición y Bromatología		
Área	Química Analítica		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	C-0500.- Bloque C (planta sótano)		
Horario de tutorías	Se fijarán de acuerdo con los horarios definitivos		
URL Web			
E-mail	rhprieto@usal.es	Teléfono	923-29 45 00 extensión: 1524

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Esta materia pertenece al **módulo 4) Tecnología Ambiental** que incluye, además, las asignaturas "Operaciones Básicas de Ingeniería", "Bases de la Ingeniería Ambiental", "Contaminación y Depuración de Aguas", "Gestión, Tratamiento y Recuperación de Residuos" y "Biotecnología Ambiental".

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

La asignatura es de carácter obligatorio y en la primera parte se desarrollan los procedimientos analíticos aplicables a la vigilancia de los contaminantes atmosféricos más significativos, tanto en aire ambiente como en emisiones; en la segunda parte, se desarrollan las estrategias y procedimientos de control encaminados a reducir la contaminación del aire.

Perfil profesional

Se trata de una materia obligatoria, necesaria en cualquier perfil profesional de esta titulación de Grado y, especialmente, en aquellas salidas profesionales vinculadas con actividades de análisis y vigilancia de la calidad del aire y de control de las emisiones de contaminantes a la atmósfera, tanto en el campo industrial como en el que se inscribe en las Administraciones Públicas en sus diversos ámbitos (europea, estatal, autonómica, provincial o local).

## 3. Recomendaciones previas

Haber cursado con anterioridad las asignaturas "Química", "Física" y "Técnicas Instrumentales de Análisis Ambiental".

## 4. Objetivos de la asignatura

El objetivo fundamental de esta asignatura es capacitar al alumno para que comprenda los aspectos más importantes de la Química Analítica aplicada en el campo de la vigilancia y control de la calidad del aire, adquiriendo conocimientos y habilidades acerca del muestreo para disponer de muestras representativas y acerca de los métodos de análisis, tanto por vía húmeda como seca. También de las diferencias metodológicas e instrumentales cuando se trata de determinar los contaminantes procedentes de las fuentes de emisión.

Un segundo objetivo tiene que ver con la adquisición de conocimientos y destrezas vinculados con la reducción de la emisión de contaminantes, con la implementación de estrategias y con la necesaria introducción en la sociedad de actitudes respetuosas con el aire que respiramos, con el medio más imprescindible para la supervivencia de nuestro planeta.

Además, se pretende motivar al alumno en su interés por el conocimiento de los fundamentos de las leyes que rigen los fenómenos naturales y de las aplicaciones de las mismas para, con la instrumentación apropiada, contribuir al conocimiento de la Humanidad acerca de la evolución de la atmósfera; a partir de ello, estará en condiciones de aplicar los conocimientos adquiridos a su ejercicio profesional como Graduado, aportando la variedad de competencias que puede adquirir si sigue esta asignatura con el rendimiento apropiado.

## 5. Contenidos

### Bloque 1.- Métodos de análisis de la contaminación atmosférica

Tema 1.- La contaminación y los contaminantes atmosféricos y el problema de su análisis y control.

Tema 2.- El método analítico en contaminación atmosférica.- La toma de muestras de contaminantes atmosféricos, gases y partículas, en inmisiones y en emisiones.

Tema 3.- Determinación analítica de contaminantes atmosféricos, tanto gaseosos como partículas.  
 Tema 4.- Redes de vigilancia y control de la calidad del aire.  
 Tema 5.- La legislación vigente sobre contaminación del aire en sus aspectos científico-tecnológicos.

#### **Bloque 2.- Control de la contaminación atmosférica**

Tema 6.- Estrategias para el control de la contaminación atmosférica.- Medidas preventivas y correctoras.- Conceptos básicos de la ingeniería de control de la contaminación atmosférica.  
 Tema 7.- Principios químicos y físicos de los sistemas de control y reducción de las emisiones de contaminantes.  
 Tema 8.- Sistemas de corrección de la contaminación por partículas y por contaminantes gaseosos y sus aplicaciones.  
 Tema 9.- Transporte y dispersión de los contaminantes en la atmósfera.- Modelos de concentración y dispersión de los contaminantes en el aire.  
 Tema 10.- Recursos naturales, energía y medio ambiente atmosférico.

### **6. Competencias a adquirir**

En esta asignatura, bien de forma exclusiva o bien en colaboración con otras disciplinas del Plan de estudios, se pretende que el alumno adquiera las siguientes competencias:

#### **Básicas/Generales**

G.1.- Capacidad de análisis y síntesis.  
 G.2.- Capacidad para comunicar y transmitir conocimientos.  
 G.3.- Conocimiento de lenguas extranjeras (inglés)  
 G.4.- Usar herramientas online, vía Internet, como medio de comunicación y como fuente de información.  
 G.5.- Capacidad para la búsqueda, adquisición, selección y gestión de la información científica.  
 G.6.- Resolver problemas y tomar decisiones con razonamiento crítico.  
 G.8.- Capacidad para asumir compromisos sociales éticos y ambientales.  
 G.9.- Capacidad para el aprendizaje autónomo  
 G.11.- Desarrollo de la motivación por la calidad.  
 G.12.- Demostrar sensibilidad hacia temas ambientales.  
 G.13.- Capacidad de aplicar conocimientos teóricos en la práctica.  
 G.14.- Capacidad de entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas.  
 G.16.- Adquisición de conocimientos generales que capaciten para la consideración multidisciplinar de los problemas ambientales  
 - Desarrollo del sentido crítico y autocrítico y de su aplicación a la toma de decisiones.

#### **Específicas**

E.1.- Fundamentar los problemas ambientales a partir de conocimientos científicos y tecnológicos.  
 E.2.- Conocer y tener conciencia de las dimensiones temporales y espaciales de los procesos ambientales.  
 E.3.- Analizar los datos ambientales cualitativos y cuantitativos.  
 E.15.- Calidad del aire y depuración de emisiones atmosféricas.

#### **Transversales**

— Habilidad para aplicar el método científico y el razonamiento crítico a la resolución de casos y problemas de complejidad creciente, de manera progresiva, aplicando los conocimientos adquiridos.

- Capacidad para elaborar informes y presentar por escrito información científica, habituándose a expresar conceptos y resultados con corrección.
- Habilidad para el trabajo en equipo, tanto en la resolución como en la discusión de problemas o en el trabajo en laboratorio.
- Capacidad para integrar las evidencias experimentales encontradas en los estudios de laboratorio con los conocimientos teóricos.
- Capacidad para aplicar los conocimientos teóricos en la práctica.

## 7. Metodologías docentes

Esta asignatura, que incluye 5,0 créditos teóricos + 1,0 crédito práctico, se desarrolla coordinadamente con el resto de las del módulo formativo, siguiendo las pautas metodológicas establecidas en la Facultad; considerando que 1 crédito ECTS implica 25 horas de trabajo del estudiante para adquirir las habilidades vinculadas con el aprendizaje, en esta asignatura para los créditos teóricos se considera una distribución del trabajo en 40% presencial y 60% no presencial, mientras para los créditos prácticos la distribución del trabajo es a la inversa: 60% presencial y 40% no presencial. La asignatura se estructura en las siguientes actividades:

### 1.- Clases en grupo completo: 2-3 horas/semana

El contenido teórico básico de los temas se expondrá por parte del profesor coordinador en clases presenciales de tipo magistral, que servirán para fijar los conocimientos relacionados con las competencias previstas; se hará con todos los alumnos que cursen la asignatura en un único grupo, contando con 100 alumnos, como máximo.

Para ello, el profesor se apoyará en el empleo de las herramientas metodológicas a su disposición: clases de pizarra, utilización de medios audiovisuales, etc.

El profesor planteará a los alumnos preguntas, entregará formularios con ejercicios o cuestiones a resolver y dejará abiertos caminos para que los alumnos busquen respuestas y para que sirvan como base a desarrollar en grupos más reducidos.

### 2.- Clases en grupo reducido

La adquisición de conocimientos teóricos se complementa con la de habilidades vinculadas con su aplicación práctica, que se consiguen mediante los seminarios, las clases de problemas y las prácticas de laboratorio, actividades presenciales, todas ellas de asistencia obligatoria.

#### 2.1.- Seminarios, clases de problemas y tutorías grupales: 1 hora/dos semanas

A lo largo del curso, en los momentos más apropiados, el profesor planteará la resolución de cuestiones y problemas, siempre tutelados, sobre aspectos teóricos o prácticos; dichos trabajos se plantearán con carácter individual o en equipo. En estas actividades sería recomendable que los grupos fuesen de un tamaño reducido (25 alumnos en seminarios y clases de problemas y aún más reducidos para las tutorías), pero habrá que acomodarse a los medios personales y materiales de los que se pueda disponer, así como a los espacios que se puedan destinar a la docencia de esta asignatura en las instalaciones de la Facultad.

El profesor propondrá una serie de ejercicios relacionados con cada tema objeto de estudio, resolviendo en la pizarra modelos de cada tipo de ejercicio y dejando para el trabajo no presencial la resolución de los restantes.

Posteriormente, en otros seminarios y en tutorías, los alumnos mostrarán el trabajo realizado, permitiendo al profesor llevar un seguimiento apropiado del progreso del aprendizaje, además de resolver las dudas que se presenten y orientar acerca de la búsqueda de información o la ampliación de conocimientos en las fuentes bibliográficas apropiadas.

Para la adquisición de las competencias previstas en esta asignatura, se recomienda una asistencia y participación activa en todas y cada una de las actividades, que serán valoradas por el profesor.

**2.2.- Clases prácticas de laboratorio y aula de informática: 12 horas presenciales**

Estas clases prácticas se organizan de manera concentrada a lo largo de unas dos semanas aproximadamente, en la segunda mitad del semestre y en horario compatible con el resto de las actividades que se programen en otras asignaturas, siendo obligatoria la asistencia y participación en ellas.

A lo largo de las prácticas, los alumnos han de adquirir destrezas en el manejo de instrumentación científica para la resolución de problemas prácticos, en la obtención de datos experimentales, en la aplicación de los conocimientos adquiridos, en el análisis de la información obtenida, en la elaboración y presentación de informes y conclusiones sobre el trabajo realizado, desarrollando, además, el espíritu crítico y autocrítico.

El alumno dispondrá previamente de un guión de cada una de las prácticas a realizar, expresando los fundamentos teóricos de la misma y una guía para su realización; las prácticas se llevarán a cabo bajo la supervisión del profesor.

Además, los profesores desarrollarán la acción tutorial correspondiente durante el trabajo experimental y, posteriormente, en el marco de los seminarios y tutorías programados junto con la parte teórica de la asignatura

Por último, el alumno elaborará un informe con los resultados que se obtengan de cada experiencia.

**8. Previsión de distribución de las metodologías docentes**

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		40		50	90
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio	9		3	12
	- En aula de informática	3			3
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		5		15	20
Exposiciones y debates					
Tutorías		4			4
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		4		17	21
<b>TOTAL</b>		<b>65</b>		<b>85</b>	<b>150</b>

**9. Recursos**

Libros de consulta para el alumno

**Bibliografía básica (manual de referencia)**

Bueno, J.L., Sastre, H. y Lavin, A.G. (eds.) (1997); *Contaminación e Ingeniería Ambiental*. FICYT. Oviedo.

Nevers, N. De (1997); *Ingeniería de control de la contaminación del aire*. McGraw-Hill Ed. México.

B.O.E.- Normativa relativa a la calidad del aire y a la contaminación atmosférica, incluyendo los métodos de análisis de los contaminantes atmosféricos

AENOR.- Métodos normalizados de análisis de los contaminantes atmosféricos

**Bibliografía complementaria**

Baird, C. (2001); *Química Ambiental*. Edit. Reverté. Barcelona

Manahan, S.E. (2001); *Introducción a la Química Ambiental*. Edit. Reverté-UNAM. 2007

Marr, I.L., Cresser, M.S. y Gómez Ariza, J.L. (1983), *Química Analítica del Medio Ambiente*. International Book Co. y Servicio Publicaciones Universidad de Sevilla. Sevilla.

Parker, A. (1983; 1ª reimposición 2001); *Contaminación del aire por la industria*. Edit. Reverté. Barcelona.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Se podrá introducir otras posibles referencias a través de la plataforma virtual Studium.

**10. Evaluación****Consideraciones Generales**

La evaluación en esta asignatura se basa en:

- Una evaluación continua, en la que se considerarán todas las actividades desarrolladas a lo largo del semestre en seminarios, tutorías y clases prácticas de laboratorio.
- Una prueba final de evaluación, en fecha programada por la Facultad. Esta prueba se realizará por escrito y en ella el alumno deberá demostrar su nivel de conocimientos y competencias en esta asignatura. Constará de preguntas teóricas y de problemas a resolver.

En el transcurso de las actividades en grupos reducidos (seminarios y tutorías) se implementarán procesos de evaluación continua, basados en la participación activa en dichas actividades, en la resolución de problemas, en la respuesta a las cuestiones planteadas por el profesor o en la resolución de casos propuestos para el trabajo no presencial, ya sea personal o en grupo. En el transcurso de los seminarios, también se podrán plantear pruebas breves de evaluación.

Igualmente las clases prácticas de laboratorio pasan a formar parte del proceso de evaluación continua, por medio de la participación activa en las mismas, la calidad de los resultados obtenidos y de los informes que se presenten en el diario de laboratorio.

**Criterios de evaluación**

De manera semejante a como se viene aplicando en esta titulación de Grado, el peso de cada parte de la evaluación en la calificación final de esta asignatura se atenderá a lo siguiente:

- La evaluación continua, en la que se considerarán todas las actividades desarrolladas a lo largo del semestre, representará un 20% de la calificación final del alumno, correspondiendo la mitad a la valoración continua de las actividades abordadas en seminarios y tutorías y la otra mitad a la de valoración de las clases prácticas de laboratorio.

b) La prueba final de evaluación por escrito, corresponderá al 80% de la calificación final del alumno. Además, para superar con éxito la asignatura, el alumno deberá conseguir, al menos, el 50% de los puntos posibles en cada una de estas dos partes que integran la evaluación.

Estos criterios se aplicarán en las dos convocatorias en las que el alumno tiene la oportunidad de superar la asignatura.

#### Instrumentos de evaluación

*Evaluación continua:* Para esta evaluación se tendrán en cuenta los ejercicios y problemas que se planteen a lo largo del curso, las tareas a desarrollar, los controles periódicos y cuantas otras pruebas se planteen, considerando, además, la participación y el interés demostrados por el alumno en las actividades presenciales. Para la evaluación de las prácticas de laboratorio, se tendrá en cuenta la actitud y el trabajo del alumno en el laboratorio y los informes de las prácticas.

*Evaluación final:* Se realizará un único examen escrito al final del semestre. Este examen constará de una combinación de preguntas tipo test relacionadas con el temario de la asignatura (teórico y práctico) y preguntas a desarrollar relativas a conocimientos teóricos y problemas o casos prácticos a resolver.

#### Recomendaciones para la evaluación

Para afrontar con posibilidades de éxito la superación de esta asignatura, la recomendación básica y fundamental se centra en el trabajo constante, en la dedicación continuada a la realización de las tareas planteadas en las diferentes actividades que componen el conjunto de herramientas puestas a su disposición para la adquisición de las competencias previstas en la asignatura.

#### Recomendaciones para la recuperación

Aquellos alumnos que no superen la asignatura a lo largo del semestre, tendrán una segunda oportunidad en el mismo curso, en la que podrán mejorar su calificación en aquellos aspectos de la evaluación en los que hayan obtenido una valoración insuficiente.

Se podrán tomar en cuenta aquellas partes de la evaluación continua que sí hayan sido superadas suficientemente por el alumno y se establecerán las partes recuperables, atendiendo así a la situación personal de cada estudiante.

Los alumnos que no consigan superar la asignatura dentro del curso académico, deberán mejorar los aspectos que les impidieron superarla; y para conocer cuáles son esos aspectos, habrán de ponerse en comunicación con el profesor coordinador al inicio del curso académico.

## DEGRADACIÓN Y CONSERVACIÓN DE SUELOS

## 1. Datos de la Asignatura

Código	105622	Plan	2010	ECTS	4.5
Carácter	Obligatoria	Curso	3º	Periodicidad	2º Semestre
Área	Edafología y Química Agrícola				
Departamento	Biología Animal, Parasitología, Ecología, Edafología y Química Agrícola				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es/login/index.php">http://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	José Antonio Egido Rodríguez	Grupo / s	
Departamento	Biología Animal, Parasitología, Ecología, Edafología y Química Agrícola		
Área	Edafología y Química Agrícola		
Centro	Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales		
Despacho	Avda. Filiberto Villalobos, 119, 4ª Planta		
Horario de tutorías	Se fijará de acuerdo con los horarios definitivos		
URL Web			
E-mail	jaero@usal.es	Teléfono	923294527

Profesor	Pilar Alonso Rojo	Grupo / s	
Departamento	Biología Animal, Parasitología, Ecología, Edafología y Química Agrícola		
Área	Edafología y Química Agrícola		
Centro	Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales		
Despacho	Avda. Filiberto Villalobos, 119, 4ª Planta		
Horario de tutorías	Se fijará de acuerdo con los horarios definitivos		
URL Web			
E-mail	palrojo@usal.es	Teléfono	923294527

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Esta materia pertenece al módulo 6: Conservación, Planificación y Gestión del Medio ambiente

**Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios**

Esta materia es fundamental dentro del módulo 6, ya que aporta los conocimientos sobre procesos de degradación y conservación de un componente básico del medio ambiente: el suelo.

**Perfil profesional**

Se considera una materia necesaria para tres de los principales perfiles profesionales vinculados a la titulación de Ciencias Ambientales: a) Consultoría Ambiental, b) Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental y c) Gestión del medio natural

**3. Recomendaciones previas**

Se recomienda haber cursado la asignatura de Edafología.

**4. Objetivos de la asignatura**

En una primera fase el alumno debe saber reconocer y evaluar los diferentes tipos de degradación a los que se ve sometido el suelo. Posteriormente, y en segunda fase, deberá el alumno saber paliar esa degradación y en su caso recuperar el suelo. Esto queda plasmado en los cuatro ítems primeros del resultado del aprendizaje del módulo 6: 1.-Conocimiento de principios y técnicas de manejo y conservación de suelos. 2.-Conocimiento de los procesos de degradación de suelos. 3.-Remediación y restauración de suelos. 4.-Planificación, gestión y conservación de recursos naturales.

**5. Contenidos**

TEMA 1.-DEGRADACIÓN. Concepto. Tipos de degradaciones. Consecuencias de la degradación. Evaluación. Importancia de la degradación del suelo y estado actual.

TEMA 2.-EROSIÓN DE SUELOS. Erosión hídrica. Concepto. Causas. Etapas. Formas. Factores. Evaluación: Métodos de campo, laboratorio y gabinete. Ecuación de la USLE.

TEMA 3.-EROSIÓN EOLICA. Concepto. Factores. Mecanismos. Evaluación.

TEMA 4.-CONTAMINACIÓN. Conceptos previos. Desarrollo histórico. Agentes contaminantes y su procedencia. Redistribución y acumulación.

TEMA 5.-CONTAMINACIÓN POR SALES. Conceptos previos. Origen de las sales. Ciclos de salinización. Sales solubles. Salinidad y crecimiento de las plantas. Rendimiento. Tolerancia de cultivos. Manejo de suelos salinos. Recuperación de suelos sódicos.

TEMA 6.-CONTAMINACIÓN POR METALES PESADOS. Concepto. Fuentes. Dinámica de metales pesados en el suelo. Formas de retención. Mecanismos de adsorción. Factores del suelo que afectan a la acumulación y disponibilidad. Bioacumulación. Toxicidad.

TEMA 7.-CONTAMINACIÓN POR PRODUCTOS FITOSANITARIOS. Definición. PLAGUICIDAS: Clasificación, evolución en el suelo, factores de persistencia, mecanismos de adsorción, toxicidad, bioacumulación. HERBICIDAS: Clasificación, modo de actuación.

TEMA 8.-CONTAMINACIÓN POR FERTILIZANTES. Nitrógeno: Ciclo, formas, tipos de fertilizantes nitrogenados, efectos secundarios, impacto ambiental. Fósforo: Ciclo, formas, tipos de fertilizantes fosfatados, efectos secundarios, impacto ambiental. Potasio: Ciclo, formas, efectos secundarios. Calcio, Magnesio, Azufre: Formas, efectos secundarios. Oligoelementos: Ciclo, fuentes, formas, necesidades, exceso. Abonos orgánicos.

TEMA 9.-CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS ORGÁNICOS. Basuras municipales. Lodos residuales. Procesamiento de alimentos. Estiércol. Detergentes.

TEMA 10.-CONTAMINACIÓN POR ACTIVIDADES MINERAS. Actividades mineras. Impactos mineros. Restauración.

TEMA 11.-CONTAMINACIÓN POR LLUVIA ACIDA. Lluvia ácida. Efectos sobre el suelo. Carga crítica de acidez. Evaluación.

TEMA 12.-VULNERABILIDAD Y AUTODEPURACIÓN DE LOS SUELOS. Capacidad de autodepuración en relación con las propiedades y constituyentes del suelo. Bomba Química del Tiempo. Propiedades control. Control de la vulnerabilidad de los suelos.

TEMA 13.-RESTAURACIÓN DE SUELOS. Tratamientos. Técnicas de aislamiento. Técnicas de descontaminación. Planificación. Casos prácticos.  
 TEMA 14.-CONSERVACIÓN DE SUELOS. Control de la degradación en terrenos agrícolas. Manejo y planificación de cultivos. Conservación mediante la modificación de las propiedades del suelo. Control del agua. Control de la erosión en montaña. Control de la erosión eólica.

#### Contenido de Prácticas

**1.-Prácticas de laboratorio:** Contaminación por: a)-Metales pesados. b)-Salinidad y c)-Lluvia ácida. d)-Cuantificación de la erosión por simulación de lluvia.

**2.-Práctica de campo:** Procesos de degradación.

#### Material Didáctico de Prácticas

Material de laboratorio: fungible y grandes aparatos.

### 6. Competencias a adquirir

#### Básicas/Generales

- G 1. Capacidad de análisis y síntesis.
- G 2. Capacidad para comunicar y transmitir conocimientos
- G 3. Conocimiento de lenguas extranjeras
- G 4. Usar internet como medio de comunicación y como fuente de información
- G 5. Capacidad para la búsqueda y gestión de la información
- G 6. Resolver problemas y tomar decisiones con razonamiento crítico
- G 7. Capacidad para el trabajo en equipo multidisciplinar
- G 8. Capacidad para asumir compromisos sociales éticos y ambientales
- G 9. Capacidad para el aprendizaje autónomo, iniciativa y espíritu emprendedor
- G 10. Capacidad para la creatividad, el liderazgo y las relaciones interpersonales
- G 11. Demostrar motivación por la calidad
- G 12. Demostrar sensibilidad hacia temas medioambientales
- G 13. Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica
- G 14. Capacidad de entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas, así como comunicarse con personas no expertas en la materia
- G 15. Capacidad de autoevaluación y autocrítica
- G 16. Conocimientos generales básicos que habiliten la capacidad de considerar de forma multidisciplinar los problemas ambientales

#### Específicas

- E 1.-Fundamentar los problemas medioambientales a partir de conocimientos científicos y tecnológicos.
- E 4.-Planificar, gestionar y conservar los recursos naturales.
- E 12.-Gestionar y restaurar el medio natural.
- E 14.-Tratamiento de suelos contaminados.

### 7. Metodologías docentes

**Clase magistral** de los contenidos del programa mediante la exposición oral y el apoyo de pizarra, cañón de proyección y proyector de diapositivas.

**Seminarios** presenciales: Establecimiento de grupos de trabajo (5/6 alumnos por grupo); asignación de temas a grupos; preparación del tema bajo la dirección y supervisión del profesor. Exposición del tema, durante una hora, al resto de grupos de trabajo y con presencia del profesor.

**Clases prácticas de laboratorio** para la cuantificación de procesos erosivos y de contaminación.

**Prácticas de Campo** para la identificación de diversos procesos de degradación.

La articulación de estas metodologías serán apoyadas en la enseñanza virtual Studium de la Universidad de Salamanca, donde el alumno puede encontrar material didáctico de apoyo.

### 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales	22		30	52
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio	12	9	21
	- En aula de informática			
	- De campo	7		7
	- De visualización (visu)			
Seminarios	2			2
Exposiciones y debates	12			12
Tutorías	2			2
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			14	14
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	3			3
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>		<b>53</b>	<b>113</b>

### 9. Recursos

Libros de consulta para el alumno

ADRIANO, D.C.; BOLLAG, J.M.; FRANKENBERGER, W.T.; SIMS, R.C. (1999). *Biorremediation of contaminated Soils*. ASA, CSSA, SSSA. Wisconsin.

AGASSI, M. (1996). *Soil erosion, Conservation and Rehabilitation*. Marcel Dekker. N.York.

ALLOWAY, B.J. (1990). *Heavy metals in soils*. Wiley & sons. N. York.

CHENG, H.H. (1990). *Pesticides in the soil environment: procesos impacts and modeling*. Soil Science Society book series 2. USA.

DOMENECH, X. (1995). *Química del suelo*. El impacto de los contaminantes. Miraguano ediciones. Madrid.

ELLIOT, L.F. & STEVENSON, F.J. (1977). *Soils for Mangement of Organic Wastes and Waste Waters*. Soil Science Society of America, USA.

FAO. (1984). *Directrices para el control de la degradación de los suelos*. Roma.

FINK, A. (1985). *Fertilizantes y fertilización*. Reverté, S.A. Barcelona.

<p>FOURNIER, F. (1975). <i>Conservación de suelos</i>. Mundi-Prensa.Madrid.</p> <p>ISKANDER, I.K, y ADRIANO, D.C. (1997). <i>Remediation of soils contaminated with metals</i>. Cambrian printers, U.K.</p> <p>KHAN, SHAHAMAT. (1980). <i>Pesticides in the soil environment</i>. Elsevier, Amsterdam.</p> <p>KIRKBY, M.J. y MORGAN, R.P.C. (1994). <i>Erosión de suelos</i>. Limusa. México.</p> <p>OTTEN, A.; ALPHENAR, A.; PIJLS, C.; SPUIJ, F.; WIT,H. (1997). <i>In situ soil remediation</i>. Kluwer academic publishers. Netherland.</p> <p>PORTA, J; LOPEZ ACEBEDO, M; ROQUERO, C. ( 2003). <i>Edafología para la agricultura y el medio ambiente</i>. Mundi-Prensa. Madrid.</p> <p>PRIMO YUFERA, E. Y CARRASCO DORRIEN J.M. (1980). <i>Química Agrícola II. Plaguicidas y fitorreguladores</i>. Alhambra. Madrid.</p> <p>SANCHEZ MARTIN, M.J. y SANCHEZ CAMAZANO, M. (1985). <i>Los plaguicidas. Adsorción y evolución en el suelo</i>. I.O.A.T.O. Excm. Diputación provincial de Salamanca.</p> <p>SKIPER, H.D.; TURCO, R.F. (1995). <i>Biorremediation Science &amp; Applications</i>. SSSA. Special Publication; Nº 43. Wisconsin.</p> <p>SMITH, M.A. (1985). <i>Contaminated Land Reclamation and treatment</i>. NATO. Chalenges of Modern Society. vol. 8. N. York.</p> <p>SEOANEZ CALVO.M. (1999).: <i>Contaminación del suelo: Estudios tratamiento y gestión</i>. Mundi-Prensa. Madrid.</p> <p>SERVICO DE CONSERVACION DE SUELOS. USDA. (1973). <i>Manual de conservación del suelo</i>. Limusa México.</p> <p>STEVENSON, F.J. (1986). <i>Cycles of soil</i>. Jhon Wiley and sons. N.York.</p>
Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se realizará mediante una evaluación continua que considerará todas las actividades que se desarrollan. Se realizará, también, una prueba final en la que el alumno deberá demostrar los conocimientos y competencias adquiridas a lo largo del curso.

### Criterios de evaluación

Examen Teórico: 50%  
 Examen Práctico: 15%  
 Realización de Trabajos: 25%.  
 Asistencia y participación en clases presenciales: 10%.

### Instrumentos de evaluación

Evaluación de los seminarios donde se realizarán exposiciones orales de los temas o trabajos elaborados y se valorará el contenido, expresión oral, capacidad de discusión, etc., pruebas parciales, prueba final y cuaderno de prácticas.

### Recomendaciones para la evaluación

- Se recomienda la asistencia regular y la participación activa en todas las clases teóricas, prácticas, seminarios y tutorías.
- Distribuir los tiempos de trabajo individual de forma regular a lo largo del tiempo.

### Recomendaciones para la recuperación

Se realizará una prueba de recuperación, correspondiente a la prueba de evaluación final, de acuerdo con el calendario de planificación docente establecido por la Facultad. En la calificación global se tendrán en cuenta los resultados de evaluación continua obtenidos por el estudiante.

## BASES DE LA INGENIERÍA AMBIENTAL

## 1. Datos de la Asignatura

Código	105623	Plan	2010	ECTS	4.5
Carácter	Obligatorio	Curso	3º	Periodicidad	2º Semestre
Área	Ingeniería Química				
Departamento	Ingeniería Química y Textil				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.usal.es">http://studium.usal.es</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Jesús Mª Rodríguez Sánchez	Grupo / s	Unico
Departamento	Ingeniería Química y Textil		
Área	Ingeniería Química		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	A1502 Primera planta		
Horario de tutorías	Se hará en función de las horas libres para tal fin		
URL Web			
E-mail	jeusr@usal.es	Teléfono	923 294479

Profesor prácticas	Francisco Javier Bravo Díaz	Grupo / s	prácticas
Departamento	Ingeniería Química y Textil		
Área	Ingeniería Química		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho			
Horario de tutorías	Se hará en función de las horas libres para tal fin		
URL Web			
E-mail	fbravo@usal.es	Teléfono	923 294479

Profesor Prácticas	José Manuel Ayuso Bustos	Grupo / s	prácticas
Departamento	Ingeniería Química y Textil		
Área	Ingeniería Química		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho			
Horario de tutorías	Se hará en función de las horas libres para tal fin		
URL Web			
E-mail	jmayuso@usal.es	Teléfono	923 294479

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Modulo 4. Tecnología Ambiental
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Juega un papel fundamental en la introducción de los principios, operaciones y procesos de la ingeniería ambiental
Perfil profesional
Permitirá al alumno adquirir una idea correcta de las operaciones y procesos más empleados para el tratamiento de los problemas ambientales, de tal manera que le capacite para el desempeño de su profesión.

## 3. Recomendaciones previas

--

## 4. Objetivos de la asignatura

Se pretende reunir los conocimientos referentes a los diferentes principios, operaciones y procesos fundamentales más empleados en la ingeniería encaminados al tratamiento de la contaminación ambiental (procesos de depuración físicos, químicos y biológicos). De tal manera que sea capaz de entrelazar estos nuevos conocimientos con los adquiridos previamente, de tal forma que, cuando sea preciso, en el desarrollo de las siguientes materias, comprenda el alcance y la importancia de los conceptos planteados.

## 5. Contenidos

**1.- Introducción y conocimientos generales:** Función de la Ingeniería Ambiental. Operaciones unitarias: Definición y clasificación. Formas de operación. Tipos de reactores.

- 2.- Aplicación de los balances de materia y energía a procesos en Ingeniería Ambiental:** Balances de materia aplicado a procesos físicos, químicos y biológicos. Balances de energía sin y con reacción química aplicados a procesos en ingeniería ambiental.
- 3.- Índices de calidad del medio:** Agua, aire y suelo. Parámetros de control de los residuos sólidos.
- 4.- Bases de los procesos físicos:** Filtración, sedimentación, centrifugación, extracción, adsorción,
- 5.- Bases de los procesos químicos:** Combustión, incineración, reactores...
- 6.- Bases de los procesos biológicos:** Procesos aerobios: compostaje, Reactores biológicos para el tratamiento de aguas. Procesos anaerobios: Biodigestores.

## 6. Competencias a adquirir

### Específicas

- E1. Fundamentar los problemas medioambientales a partir de conocimientos científicos y tecnológicos.
- E2. Conocer y tener conciencia de las dimensiones temporales y espaciales de los procesos ambientales.

### Básicas/Generales

- G1. Capacidad de análisis y síntesis.
- G2. Capacidad para comunicar y transmitir conocimientos.
- G4. Usar Internet como medio de comunicación y como fuente de información.
- G5. Capacidad para la búsqueda y gestión de la información.
- G6. Resolver problemas y tomar decisiones con razonamiento crítico.
- G7. Capacidad para el trabajo en equipo multidisciplinar.
- G9. Capacidad para el aprendizaje autónomo, iniciativa y espíritu emprendedor.
- G13. Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica.
- G16. Conocimientos generales básicos que habiliten la capacidad de considerar de forma multidisciplinar los problemas ambientales.

### Transversales

## 7. Metodologías docentes

- Clases magistrales: En estas clases se mostrarán los conceptos fundamentales de los contenidos.
- Clases de seminarios: En estas clases se resolverán y/o presentarán los problemas propuestos a los alumnos así como los trabajos propuestos.
- Clases de tutorías: En ellas se supervisará la evolución de los alumnos en la realización de los problemas y trabajos planteados. También se resolverán las dudas que puedan surgir a lo largo del desarrollo de la asignatura.
- Prácticas de laboratorio: En ellas se pondrá de manifiesto el carácter práctico de lo visto en las clases teóricas.

## 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		18		27	45
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio	10		15	25
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		11		16.5	27.5
Exposiciones y debates					
Tutorías		2		3	5
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		4		6	10
<b>TOTAL</b>		<b>45</b>		<b>67.5</b>	<b>112.5</b>

## 9. Recursos

## Libros de consulta para el alumno

Como libro para adquirir una idea básica de los contenidos de la asignatura:  
OROZCO BARENEXEA, CARMEN y col, (2003) "Contaminación Ambiental. Una visión desde la química", Editorial Paraninfo, España.

## Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

\* Todo el material puesto en la plataforma studium de la asignatura.

\* COULSON, J.M. (1981) "Ingeniería Química. Operaciones Básicas, Tomo II", Editorial Reverté.

\* DEGREMONT. (1981) "Manual técnico del agua". Edit. Degremont. 4ª ed.

\* DE LORA, F Y MIRÓ, J. (1978) "Técnicas de defensa del medio ambiente". Edit. Labor, S.A.

\* FELDER, R.M.; ROUSEAU, R.W., (1991) "Principios Elementales de los Procesos Químicos", 2ª edición., Editorial Addison-Wesley Iberoamericana, S.A.

\* OCON-TOJO. (1986) "Problemas de Ingeniería Química" volumen 2. Editorial Aguilar, Madrid.

\* RAMALHO, R.S. (1993) "Tratamiento de aguas residuales". Edit. Reverté, S.A

**10. Evaluación****Consideraciones Generales**

La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se basará en el trabajo continuo del estudiante con el control de los diversos instrumentos de evaluación, así como la resolución de un examen final escrito.

**Criterios de evaluación**

Se evaluarán los conocimientos adquiridos a lo largo de las clases presenciales y seminarios, con los siguientes pesos en la calificación final:

Pruebas Objetivas: 70%

    2 pruebas tipo test: 25%

    Examen final: 45%

Evaluación continua: Presentaciones orales, resolución problemas: 20%

Evaluación prácticas: 10%

**Instrumentos de evaluación**

Aunque en mayor o menor medida tanto en las pruebas escritas y en la evaluación continua se van a evaluar todas las competencias generales y específicas que se muestran en la ficha, se puede decir que sobre todo se evaluarán las siguientes competencias en:

Pruebas Objetivas: E1, E2, G1, G2, G6, G9, G13, G16.

Evaluación continua: G1, G2, G4, G5, G6, G9, G13, G16.

Evaluación prácticas: G1, G4, G5, G7, G9, G13, G16.

**Recomendaciones para la evaluación**

Asistencia y participación activa en las clases presenciales y el uso de las tutorías. Participación en la realización y entrega de problemas y cuestiones. Realización, entrega y exposición de trabajos.

**Recomendaciones para la recuperación**

Hacer uso de las tutorías para clarificar y resolver las dificultades planteadas.

### CONTAMINACIÓN Y DEPURACIÓN DE AGUAS

#### 1. Datos de la Asignatura

Código	105624	Plan	210	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	3º	Periodicidad	2º Semestre
Área	Ingeniería Química				
Departamento	Ingeniería Química y Textil				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:				

#### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Carlos Costa Pérez	Grupo / s	1
Departamento	Ingeniería Química y Textil		
Área	Ingeniería Química		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	4		
Horario de tutorías	lunes y martes (10:00-13:00 h)		
URL Web			
E-mail	ccosta@usal.es	Teléfono	923-294479

#### 2. Objetivos y competencias de la asignatura

Conocimiento y evaluación de la contaminación del agua y de los diferentes procesos de depuración, desde el punto de vista del diseño y operación de los mismos.

##### Competencias específicas

- Diseño de proyectos de infraestructuras para el tratamiento de aguas residuales.
- Diseño de planes de gestión de aguas residuales.
- Elaboración, implantación y mantenimiento de sistemas de gestión del agua.
- Planes de mejora de utilización del agua: reutilización y aplicaciones.
- Proyectos de restauración de espacios degradados.
- Evaluación de impacto ambiental relacionado con el agua.
- Asesoramiento en temas de legislación ambiental (legislación de aguas).
- Estudios y dictámenes científicos-técnicos (agua).
- Evaluación de riesgos medioambientales relacionados con el agua.

## Competencias transversales

- Análisis de aguas (métodos instrumentales y análisis de laboratorio).
- Redacción de proyectos.
- Interpretación del comportamiento químico del agua.
- Evaluación de impacto ambiental.
- Expresarse correctamente en público.
- Trabajo en grupo.

## 3. Temario de contenidos

El contenido general de la asignatura se centra en el estudio de la contaminación del agua y los procesos de depuración. Se proponen los siguientes bloques temáticos:

**Contenidos teóricos**

## TEMA 1. LEGISLACION.

Ámbito de las aguas públicas y privadas.

Clasificación de las aguas, aprovechamiento hídrico, tratamientos.

Sustancias contaminantes, canon de control de vertidos.

Calidad de las aguas.

Utilización de lodos en agricultura.

Tratamientos de las aguas residuales urbanas.

## TEMA 2. CONTAMINACIÓN DEL AGUA.

Parámetros de contaminación orgánica.

Parámetros de contaminación inorgánica.

Sólidos.

Contaminación microbiológica.

## TEMA 3. PRETRATAMIENTO Y TRATAMIENTO PRIMARIO.

Desarenado.

Flotación.

Sedimentadores primarios y secundarios.

## TEMA 4. TRATAMIENTO SECUNDARIO.

Cinética biológica.

Fangos activos.

Lechos bacterianos.

Biodiscos.

Lagunaje.

Digestión anaerobia.

## TEMA 5. TRATAMIENTO DE LODOS

Acondicionamiento.

Espesamiento.

Estabilización.  
 Concentración.  
 Utilización.  
 TEMA 6. TRATAMIENTO Terciario  
 Nitrificación-desnitrificación  
 Desfosforación  
 Otros procesos terciarios  
**Contenidos prácticos**  
 PRÁCTICA 1: Análisis de DQO  
 PRÁCTICA 2: Determinación de amonio en agua  
 PRÁCTICA 3: Medida de fosfato

#### 4. Metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		45			
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio	12			
	- En aula de informática				
	- De campo	3			
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías					
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				20	
Otras actividades (detallar)				20	
- problemas prácticos					
- consulta bibliográfica					
Exámenes				50	
TOTAL		60		90	150

**5. Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

METCALF & EDDY (2000): "Ingeniería de Aguas Residuales. Tratamiento, vertido y reutilización". 3ª edición. Ed. Mc Graw-Hill. Madrid.  
 RAMALHO, R.S. (1996): "Tratamiento de Aguas Residuales". Ed. Reverté. Barcelona.  
 KIELY, G. (1999): "Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión". Ed. Mc Graw-Hill. Madrid.  
 HENRY, J.G.; HEINKE, G. W. (1999): "Ingeniería Ambiental". Ed. Prentice Hall. México.  
 SAWYER, C.N.; Mc CARTY, P.L.; PARKIN, G.F. (1994): "Chemistry for Environmental Engineering". 4ª edición. Ed. Mc Graw-Hill. Singapur.  
 SPIRO, T.G.; STIGLIANI, W.M. (2004): "Química Medioambiental". Ed. Pearson Educación, S.A. Madrid.  
 APHA, AWWA, WPCF (1992): "Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales". Ed. Díaz Santos.  
 RODIER, J. (1981): "Análisis de las Aguas". Ed. Omega. Barcelona.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

[www.marm.es](http://www.marm.es) (ministerio de medio ambiente)

**6. Sistemas de Evaluación**

## Consideraciones Generales

## Criterios de evaluación

La calificación de la asignatura se llevará a cabo mediante la realización de un examen con contenido teórico (50%) y práctico (30%).  
 La realización de trabajos, consultas bibliográficas y resolución de problemas prácticos se utilizará como parte de la calificación (20%).

## Instrumentos de evaluación

Examen, trabajos y problemas prácticos.

## Recomendaciones para la evaluación

## EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA CALIDAD MEDIOAMBIENTAL

## 1. Datos de la Asignatura

Código	105634	Plan	2010	ECTS	4.5
Carácter	optativa	Curso	3º	Periodicidad	2º Semestre
Área	Economía Aplicada				
Departamento	Economía Aplicada				
Plataforma Virtual	Plataforma:	studium			
	URL de Acceso:				

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	María José Sánchez García	Grupo / s	
Departamento	Economía Aplicada		
Área	Economía Aplicada		
Centro	Facultad de Derecho		
Despacho	166		
Horario de tutorías	Martes y jueves de 17,00 a 19,00. Miércoles de 12,00 a 14,00		
URL Web			
E-mail	mariasan@usal.es	Teléfono	923294500 (ext.1653)

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Esta es una materia optativa dentro del grado. Tiene estrecha relación con otras asignaturas de contenido principalmente económico, como Economía Aplicada. El entrenamiento en el análisis e interpretación de datos económicos resulta complementario y apoya los contenidos de otras asignaturas relacionadas con el análisis cuantitativo como Estadística.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Esta asignatura forma un bloque integrado en cuanto a sus contenidos principales con la asignatura Economía Aplicada. Desde un punto de vista instrumental, el estudio de esta asignatura debe procurar familiarizar a los alumnos con aquellas herramientas propias del análisis económico que les permitan interpretar estudios de valoración económica del medio ambiente desde una perspectiva más completa.
Perfil profesional
La comprensión de los conceptos económicos y la capacidad para realizar análisis críticos sobre estudios de economía aplicados, en este caso a la evaluación económica de activos o actividades medioambientales, resulta fundamental para obtener una perspectiva más completa de los

problemas medioambientales así como para apoyar y complementar a los estudios más técnicos en este ámbito. Asimismo el carácter práctico de la asignatura resulta útil para el análisis y la interpretación de datos en todo tipo de contextos.

### 3. Recomendaciones previas

Ninguna, ya que al tratarse de una asignatura que se imparte en los últimos cursos del grado los alumnos ya tienen los conocimientos necesarios para el estudio de esta asignatura.

### 4. Objetivos de la asignatura

- Adquisición de conocimientos relacionados con la interacción entre la economía y el medio ambiente.
- Desarrollo de capacidad de comprensión de textos científicos de contenido económico y científico, desde un punto de vista multidisciplinar, y de la capacidad de síntesis en el contexto de un aprendizaje interactivo.
- Perfeccionamiento de la comprensión escrita de textos en lengua inglesa.
- Desarrollo de la capacidad de interpretación y análisis de datos en el contexto del análisis de estudios reales sobre evaluación económica de la calidad medioambiental
- Concienciación sobre los problemas económicos, sociales y medioambientales de nuestro país y del mundo desde la reflexión crítica a través del seguimiento de la actualidad social y económica.
- Fomento de la participación activa y el debate en las clases y, especialmente, en los seminarios.

### 5. Contenidos

Esta asignatura trata básicamente de conocer las técnicas disponibles para valorar económicamente los bienes medioambientales o cambios que se puedan inferir en los mismos. Estos métodos pueden informar en el diseño de la política medioambiental e ilustrar la medición de la calidad medioambiental a través de indicadores agregados.

T.1.Política medioambiental: alternativas de intervención pública

T.2.Medición de la eficiencia medioambiental a través de índices

T.3.Herramientas econométricas necesarias para la evaluación económica del medio ambiente

T.4.Métodos de valoración indirectos.

- Aproximación de la función de producción
- Aproximación de la función de producción doméstica (gastos evitados e inducidos)
- Valoración medioambiental por el método de los precios hedónicos
- Valoración medioambiental por el método del coste de viaje

T.5.Métodos de valoración directos: expresión de preferencias y valoración medioambiental por el método de la valoración contingente

### 6. Competencias a adquirir

Básicas/Generales

G1 Capacidad de análisis y síntesis

G2 Capacidad para comunicar y transmitir conocimientos

G3 Conocimiento de lenguas extranjeras
G5 Capacidad para la búsqueda y gestión de la información
G8 Capacidad para asumir compromisos sociales éticos y ambientales
G12 Demostrar sensibilidad hacia temas medioambientales
G13 Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica
G14 Capacidad de entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas, así como comunicarse con personas no expertas en la materia
G16 Conocimientos generales básicos que habiliten la capacidad de considerar de forma multidisciplinar los problemas ambientales
<b>Específicas</b>
E3 Analizar los datos ambientales cualitativos y cuantitativos
E4 Planificar, gestionar y conservar los recursos naturales
E5 Valorar económicamente los bienes, servicios y recursos naturales
E10 Elaborar, gestionar, realizar seguimiento y control de estudios ambientales
<b>Trasversales</b>
Instrumentales: capacidad de análisis y síntesis, resolución de problemas y comunicación oral y escrita
Interpersonales: trabajo en equipo, reconocimiento a la diversidad y a la multiculturalidad, razonamiento crítico y compromiso ético
Sistémicas: aprendizaje autónomo, adaptación a nuevas situaciones, creatividad, sensibilidad hacia temas medioambientales y sociales.

## 7. Metodologías docentes

### **Actividades introductorias (dirigidas por el profesor)**

Actividades introductorias	Revisión de conceptos económicos generales
----------------------------	--

### **Actividades teóricas (dirigidas por el profesor)**

Sesión magistral	Exposición de los contenidos de la asignatura.
Eventos científicos	Asistencia a conferencias, aportaciones y exposiciones, con ponentes de prestigio.

### **Actividades prácticas guiadas (dirigidas por el profesor)**

Prácticas en el aula	Formulación, análisis, resolución y debate de un problema o ejercicio, relacionado con la temática de la asignatura.
Seminarios, exposiciones y debates	<p>Se llevarán a cabo 5 seminarios que consistirán:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1: Política medioambiental: presentación del tema por parte de la profesora seguido de un debate sobre el mismo orientado por lecturas que previamente se habrán facilitado a los alumnos y que habrán estudiado con anterioridad</li> <li>2. Índices de calidad medioambiental: exposición por parte de los alumnos de un trabajo personal sobre el análisis de diferentes índices de calidad medioambiental en dos países. Debate posterior.</li> <li>3/4: Análisis y exposición por parte de los alumnos de un caso práctico sobre la aplicación de algunos métodos de evaluación de la calidad medioambiental.</li> <li>5: Presentación de una encuesta elaborada por los alumnos sobre preferencias medioambientales</li> </ol>

<b>Atención personalizada (dirigida por el profesor)</b>	
Tutorías	Se desarrollarán tutorías generales e individuales
Actividades de seguimiento on-line	Studium será la plataforma de interacción
<b>Actividades prácticas autónomas (sin el profesor)</b>	
Preparación de trabajos	En la preparación de seminarios
Trabajos	En la preparación de seminarios
Resolución de problemas	En la preparación de seminarios
Estudio de casos	En la preparación de seminarios
<b>Pruebas de evaluación</b>	
Pruebas de desarrollo	Preguntas sobre un caso práctico que incluyan el desarrollo aplicado de los temas tratados en las clases

#### 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		20		10	30
Prácticas	- En aula	8		30	38
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		12			12
Exposiciones y debates				10	10
Tutorías			5		5
Actividades de seguimiento online			4.5		4.5
Preparación de trabajos			2	10	12
Otras actividades (detallar)					
Exámenes					
TOTAL		40	11.5	60	112.5

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

Hanley, N., J. F. Shogren y B. White. (2006) *Environmental Economics: In Theory and Practice*, Palgrave Macmillan

### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

- Wang, L. (2000). Valuing Water for Chinese Industries. *Working Paper. Development Research Group. World Bank. Applied Economics*, Volume 34, Number 6, 20 March 2002, pp. 759-765(7)
- Barbier, E. (1998). Valuing Mangrove-Fishery Linkages. A Study of Campeche, México. *Environmental and Resource Economics*, 12: 151-166.
- Dickie, M. y S. Jerking. (1991). Willingness to Pay for Ozone Control: Inferences from the Demand for Medical Care. *Journal of Environmental Economics and Management*, 21: 1-16.
- Jasper E., C. Dekkers y J. Willemijn van der Straaten (2009): Monetary valuation of aircraft noise: A hedonic analysis around Amsterdam airport. *Ecological Economics*, 68
- Garrod, G. Y K. Willis. (1992). "The Amenity Value of Woodland in Great Britain: A Comparison of Economic Stimates". *Environmental and Resource Economics*, 2: 415-434.
- Riera, P. (1993). *Rentabilidad social de las infraestructuras: Las Rondas de Barcelona*. Editorial Civitas, Madrid.
- Riera, P. (1994). Valoración de los espacios del Pallars Sobira incluidos en el PEIN, En *Manual de Valoración Contingente*. Instituto de Estudios Fiscales. Madrid.
- Torgler, B. Y M. García Valiñas. (2007). The Determinants of Individuals Attititudes Towards Preventing Environmental Damage. *Ecological Economics*, 63.

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

A lo largo del curso se llevará a cabo un seguimiento y evaluación de las actividades presenciales y no presenciales.

### Criterios de evaluación

Siguiendo las recomendaciones del Espacio Europeo de Educación Superior, la asignatura se apoya en la evaluación continua como una estrategia que favorece el aprendizaje progresivo y constante por parte del alumno. Entendiendo la evaluación continua como un proceso de aprendizaje se valorará positivamente la progresión efectuada por el alumno a lo largo del semestre.

### Instrumentos de evaluación

Exámenes de contenido teórico/práctico. Evaluación de la participación en seminarios.

### Recomendaciones para la evaluación

Examen previo preparatorio del alumno en su domicilio siguiendo las pautas que la profesora indicará en tutorías.

### Recomendaciones para la recuperación

En las tutorías la profesora analizará con el alumno los aspectos en que no se han cumplido las expectativas y se revisarán las pruebas previas para interpretar mejor cuál es el problema.

## BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL

## 1. Datos de la Asignatura

Código	105635	Plan	2010	ECTS	4,5
Carácter	OPTATIVO	Curso	3º-4º	Periodicidad	Semestral
Área	Microbiología				
Departamento	Microbiología y Genética				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es/login/index.php">http://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Raúl Rivas González	Grupo / s	Todos
Departamento	Microbiología y Genética		
Área	Microbiología		
Centro	Edificio Departamental de Biología		
Despacho	Segunda planta. Laboratorio 210		
Horario de tutorías	Se fijarán de acuerdo con los horarios propuestos		
URL Web			
E-mail	raulrg@usal.es	Teléfono	923294500 – Ext. 4532

Profesor	María Belén Suárez Fernández	Grupo / s	Grupos prácticas
Departamento	Microbiología y Genética		
Área	Microbiología		
Centro	Instituto de Biología Funcional y Genómica (IBFG)		
Despacho			
Horario de tutorías	Se fijarán de acuerdo con los horarios propuestos		
URL Web			
E-mail	belensu@usal.es	Teléfono	

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

### Bloque formativo al que pertenece la materia

La materia tiene 4,5 ECTS y es de carácter "Optativo". Pertenece al módulo formativo "Tecnología Ambiental" que está compuesto por seis asignaturas que se imparten en 2º y 3º curso.

### Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

El objetivo principal es introducir al estudiante en el área de la Biotecnología Ambiental. Aunque se pretende abordar la asignatura de un modo que el estudiante conozca los aspectos más importantes sobre el empleo de los microorganismos en los diferentes aspectos ambientales y principalmente desde el punto de vista biotecnológico, no olvidaremos, que la biotecnología es una ciencia altamente multidisciplinar, por lo que se tratarán temas genéticos, bioquímicos y moleculares entre otros. Esto permitirá a los alumnos analizar las implicaciones positivas de los microorganismos en diferentes procesos como resultado de sus capacidades metabólicas y de sus patrones de comportamiento y reconocimiento de la función que llevan a cabo en el ambiente natural, relacionando de esta forma la materia con otras asignaturas del módulo formativo cómo son: "Gestión, Tratamiento y Recuperación de Residuos", "Contaminación y Depuración de Aguas" y "Contaminación Atmosférica". La asignatura permitirá obtener una perspectiva general y adecuada del empleo biotecnológico de los microorganismos, relacionando con otras materias de diversas asignaturas del Plan de Estudios cómo son: "Química", "Biología", "Botánica" y "Ecología" entre otras. Además se pretende que los estudiantes adquieran conocimientos sobre las técnicas de manejo propias de la Biología Molecular, como son las técnicas extracción y amplificación de ADN, transformación de microorganismos e interpretación de los resultados.

### Perfil profesional

Se considera una asignatura imprescindible para los principales perfiles profesionales vinculados a la titulación de Ciencias Ambientales ya que, los conocimientos adquiridos en esta materia son de aplicación en la mayoría de los perfiles profesionales relacionados con el medio ambiente: a) Conocimiento del medio, b) Consultoría ambiental, c) Estudios de evaluación de impacto ambiental, d) Gestión del medio natural, e) Gestión de residuos, f) Contaminación ambiental, g) Síntesis de varias materias implicadas impartidas por otros profesores.

## 3. Recomendaciones previas

No se requiere ninguna base especial que no pueda presuponerse en este punto del currículum del alumno.

## 4. Objetivos de la asignatura

El objetivo general de la materia es que el estudiante adquiera una base conceptual clara de la Biotecnología Microbiana y su importancia en el medioambiente que le será de utilidad tanto en el estudio de otras asignaturas como en el desempeño de su labor profesional. Se pretende que el alumno profundice en conceptos básicos relacionados con la ecología de los principales grupos de microorganismos de interés en biotecnología, que comprenda las características diferenciales fisiológicas y bioquímicas de los microorganismos de interés en biotecnología, que tenga una visión de conjunto de la genética de los microorganismos industriales, así como las aplicaciones de la ingeniería genética en la mejora de las cepas para la producción de bienes y servicios de interés en biotecnología ambiental, que conozca las aplicaciones en biotecnología de los sistemas de control y contención de los microorganismos así como las técnicas básicas necesarias para la explotación industrial de los microorganismos y su empleo en diversas áreas como biorremediación, agrobiotecnología, biocontrol o producción de biomateriales entre otras. En definitiva, que el alumno entienda y comprenda el presente y futuro de la biotecnología microbiana en relación con el medio ambiente.

La parte práctica de la asignatura tiene como objetivo que el alumno adquiera destreza y habilidad en el manejo del material de laboratorio así como de las técnicas más habituales en un laboratorio de microbiología y de biología molecular.

## 5. Contenidos

### Contenido clases teóricas

#### **Módulo I.- Introducción a la Biotecnología Ambiental.**

##### **Tema 01.- Concepto de la Biotecnología Ambiental.**

Introducción. Definición y conceptos de Biotecnología. Breve evolución histórica de la Biotecnología y objetivos que persigue y ámbitos de aplicación.

#### **Módulo II.- Material biológico.**

##### **Tema 02.- Microorganismos de interés en Biotecnología.**

Características Generales. Perspectivas futuras.

##### **Tema 03.- Aislamiento, selección, conservación y mantenimiento de cepas de microorganismos.**

Microorganismos y Biotecnología. Fuentes de obtención de microorganismos con interés biotecnológico. Aislamiento y selección de microorganismos.

Mantenimiento de microorganismos. Conservación de diferentes grupos de microorganismos.

##### **Tema 04.- Nutrición de microorganismos con interés biotecnológico.**

Tipos de medios de cultivo. Materias primas empleadas en la elaboración de medios de cultivo.

##### **Tema 05.- Producción de metabolitos.**

Metabolitos primarios y secundarios. Aplicaciones biotecnológicas de las enzimas.

##### **Tema 06.- Los microorganismos como componentes de los sistemas.**

Productores primarios y descomponedores. Ciclo del Carbono y efecto invernadero. Ciclo del Nitrógeno y Azufre y su implicación en la lluvia ácida.

Ciclos biológicos de diferentes metales y su contribución a la contaminación ambiental.

#### **Módulo III.- Tecnología aplicada a Medio Ambiente.**

##### **Tema 07.- Técnicas de análisis molecular.**

Técnicas para el análisis de las comunidades microbianas. Empleo de la GFP.

##### **Tema 08.- Aplicaciones de la Ingeniería Genética.**

Aplicaciones en procesos biotecnológicos. Plantas transgénicas.

##### **Tema 09.- Efecto de la contaminación química y biológica.**

Residuos domésticos, industriales y agrícolas. Compostaje. Fitotecnologías.

#### **Módulo IV.- Biotecnología y Medio Ambiente.**

**Tema 10.- Procesos microbianos implicados en la eliminación residuos y contaminantes.** Degradación de materiales vegetales: celulosa, hemicelulosa y lignina. Factores limitantes de la biodegradación natural.

##### **Tema 11.- Biorremediación microbiana.**

Factores que afectan la biorremediación. Biodisponibilidad. Aclimatación. Tecnologías de biorremediación. Biofuerzo. Biorremediación de compuestos naturales. Biorremediación de compuestos xenobióticos. Eliminación de metales.

##### **Tema 12.- Perspectivas agrobiotecnológicas.**

Utilización de simbiontes y patógenos. Fijadores de nitrógeno. Solubilizadores de fosfatos. Micorrizas. Productores de fitohormonas.

##### **Tema 13.- Control Biológico.**

Biopesticidas microbianos. Insecticidas fúngicos y víricos. Control microbiano de otras plagas animales. Control microbiano de malas hierbas. Control microbiano de microorganismos.

**Tema 14.- Microorganismos y biocombustibles.**

Biocombustibles: Bioetanol, biodiesel, biogas, hidrógeno. Biobaterias. Combustible a partir de microalgas. Biocarburantes y alimentación.

**Tema 15.- Biotecnologías para minimizar la generación de residuos y de productos alternativos.**

Tecnologías limpias. Bioplásticos. Biomateriales.

**Tema 16.- Biominería.**

Lixiviado bacteriano de metales. Microorganismos que oxidan metales. Recuperación de metales por lixiviado bacteriano.

**Tema 17.- Monitorización ambiental.**

Biosensores. Bioensayos de toxicidad microbianos.

**Tema 18.- Tratamiento de aguas residuales.**

Tratamiento aerobio de barros activados. Digestión anaeróbica.

**Tema 19.- Bioseguridad y Bioética.**

Medidas generales de bioseguridad. Empleo de organismos modificados genéticamente.

**Contenido clases prácticas**

1. Técnicas de muestreo, detección y selección de microorganismos productores de sustancias de interés biotecnológico.
2. Extracción y aislamiento de ADN de microorganismos.
3. Aplicación de técnicas moleculares para la amplificación mediante Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) de genes de microorganismos con interés biotecnológico.
4. Ingeniería genética y transformación de células bacterianas.
5. Manejo de bases de datos.
6. Análisis y discusión de los resultados obtenidos.

**6. Competencias a adquirir**

Transversales

Específicas

La numeración de las competencias, tanto específicas como transversales, sigue el criterio adoptado por el documento "Memoria para la Solicitud de Verificación del Título de Graduado o Graduada en Ciencias Ambientales" por la Universidad de Salamanca (Rama de Ciencias).

CE1 Fundamentar los problemas medioambientales a partir de conocimientos científicos y tecnológicos.

CE2 Conocer y tener conciencia de las dimensiones temporales y espaciales de los procesos ambientales.

CE4 Planificar, gestionar y conservar los recursos naturales.

CE5 Valorar económicamente los bienes, servicios y recursos naturales.

CE6 Analizar la explotación de los recursos en el contexto del desarrollo sostenible.

CE12 Gestionar y restaurar el medio natural.

CE14 Tratamiento de suelos contaminados.

CE15 Calidad del aire y depuración de emisiones atmosféricas.

CE16 Gestión de residuos.

CE17 Gestión y optimización energética: tecnologías limpias y energías renovables.

CE18 Diseñar y ejecutar programas de educación y comunicación ambiental.

## Básicas/Generales

- CG1 Capacidad de análisis y síntesis.
- CG2 Capacidad para comunicar y transmitir conocimientos.
- CG3 Conocimiento de lenguas extranjeras.
- CG4 Usar internet como medio de comunicación y como fuente de información.
- CG5 Capacidad para la búsqueda y gestión de la información.
- CG6 Resolver problemas y tomar decisiones con razonamiento crítico.
- CG7 Capacidad para el trabajo en equipo multidisciplinar.
- CG8 Capacidad para asumir compromisos sociales éticos y ambientales.
- CG9 Capacidad para el aprendizaje autónomo, iniciativa y espíritu emprendedor.
- CG11 Demostrar motivación por la calidad.
- CG12 Demostrar sensibilidad hacia temas medioambientales.
- CG13 Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica.
- CG15 Capacidad de autoevaluación y autocrítica.
- CG16 Conocimientos generales básicos que habiliten la capacidad de considerar de forma multidisciplinar los problemas ambientales.

## 7. Metodologías docentes

- **Clases Magistrales** apoyadas en programas tipo Power-Point, pizarra y proyección de videos.
- **Clases Prácticas** apoyadas con videos tutoriales.
- **Documentales** periódicos bien en el aula o a través del Campus Virtual Studium.
- **Prácticas de laboratorio.** Se proporcionará documentación sobre cada práctica a los alumnos.
- **Seminarios.** Trabajo en profundidad sobre un tema. Ampliación de contenidos de sesiones magistrales basados en materiales (artículos, libros, temas de internet, etc.) proporcionados por el profesor o seleccionados por el alumno, siempre con la aprobación del profesor. Algunos de los seminarios podrán ser realizados por los alumnos en grupos máximos de 5 personas. La presentación podrá recaer en los 5 alumnos o por sorteo entre ellos.
- **Trabajos personales** de cada alumno (o grupos de dos) de los alumnos sobre bibliografía y artículos (temas del temario de la asignatura, reseñas, glosarios, etc.) proporcionados por el profesor o seleccionados por el alumno, siempre con la aprobación del profesor.
- **Tutorías programadas y libres.**
- **Exámenes finales de prácticas de laboratorio y examen teoría.**

**Materiales didácticos**

Para las clases de teoría se utilizarán presentaciones en Power-Point y pizarra. También se utilizarán videos didácticos. Las presentaciones utilizadas por los profesores en teoría y prácticas, así como artículos relacionados con la asignatura, podrán ser consultados y descargados por los alumnos desde *Studium*.

En las clases **prácticas de laboratorio** se desarrollan las técnicas y habilidades que el alumno debe alcanzar. Los alumnos dispondrán de un laboratorio de microbiología con el equipamiento necesario para la correcta realización de las prácticas.

Para la consecución de objetivos se utilizarán videos tutoriales previamente a la realización de las prácticas. Los alumnos dispondrán de guiones de prácticas y de las presentaciones utilizadas en cada curso.

## 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		24			24
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio	12 (x grupo)		8	20
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		3		6	8
Exposiciones y debates		1			2
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online			2		2
Preparación de trabajos				20	20
Otras actividades (Trabajos de campo)				2	2
Exámenes		3		30	33
<b>TOTAL</b>		<b>45</b>	<b>2</b>	<b>66</b>	<b>113</b>

## 9. Recursos

## Libros de consulta para el alumno

- Castillo et al. (2005): Biotecnología ambiental. Ed. Tébar. Madrid.
- Alan Scragg (1999): Biotecnología medioambiental. Ed. Acribia. Zaragoza.

## Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

- John E. Smith (2004): Biotecnología. Ed. Acribia. Zaragoza.
- Ratledge (2009): Biotecnología básica. C. University of Hull, UK y Kristiansen, B. EU Biotech Consulting, Norway.
- Reinhard Renneberg (2008): Biotecnología para principiantes. Ed. Reverte. Barcelona.
- Luque et al. (2009): Biología Molecular e Ingeniería Genética. Ed. Harcourt.
- Atlas et al. (2001): Ecología microbiana y Microbiología ambiental. Pearson educación. Madrid.
- Crueger et al. (1989): Biotecnología: Manual de Microbiología Industrial. Editorial Acribia. Madrid.
- Pepper et al. (1995). Environmental Microbiology. A Laboratory Manual. San Diego (USA): Academic Press.
- Primrose (1993): Modern Biotechnology. Blackwell Scientific Publications. Oxford.
- Glick et al. (1998): Molecular Biotechnology. ASM Press. Washington, D. C.

- Demain et al. (1999): Biology of industrial microorganisms. The Benjamin / Cummings Publishing Company, Inc. London.
- Leveau et al. (1993): Microbiologie Industrielle. Apria. Paris.
- Se incluyen en Studium-Campus Virtual de la Universidad de Salamanca artículos científicos que resulten de interés.

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación de las competencias adquiridas en esta materia se realizará a través de un control periódico del trabajo continuado del estudiante mediante diversos instrumentos de evaluación y mediante una prueba de evaluación final.

Es obligatoria la asistencia de los alumnos que se matriculan por primera vez en la asignatura a las actividades previstas en prácticas de laboratorio, presentación de seminarios, realización de trabajos prácticos, etc. Cualquier falta de asistencia a cualquiera de estas actividades deberá ser justificada por el alumno (enfermedad u otro motivo justificado oficialmente) y su aceptación como eximente dependerá del criterio del profesor responsable. Si un alumno no asiste y lo justifica, el profesor podrá encargarle excepcionalmente trabajos o pruebas en sustitución de su asistencia, siempre que haya razones justificadas.

Los alumnos que hayan aprobado algunas partes de la asignatura (teoría y prácticas, seminarios, trabajos, etc.) en cursos anteriores conservarán su nota en cada parte y no necesitarán asistir a las clases, seminarios, prácticas, etc. Podrán presentarse si lo desean a nuevos exámenes o pruebas en las siguientes convocatorias para subir nota en cada parte, pero si suspenden los exámenes, perderán la nota aprobada para el futuro. Es necesario aprobar por separado (nota mínima 5 puntos sobre 10) las diferentes partes de la asignatura: examen de teoría, examen de prácticas de laboratorio, etc. Las diferentes partes podrán compensarse para superar la asignatura siempre y cuando se obtenga una nota mínima de 4 puntos sobre 10 en cada una de ellas. La proporcionalidad del valor de cada parte se indicará a los alumnos previamente. Cualquier duda o interpretación será resuelta por el profesor responsable, coordinador de la asignatura.

El examen teórico en ambas convocatorias constará de un único examen escrito basado en preguntas test y/o preguntas cortas. El profesor indicará en cada curso si hay cambios.

En el caso de los seminarios y/o trabajos se evaluará el trabajo global realizado por el alumno.

En la nota final se valorarán, además del examen teórico y práctico, la realización de seminarios o trabajos teóricos o prácticos, sobre temas relacionados con la asignatura y aprobados y dirigidos por el profesor. Deberán entregarse al mismo antes de la fecha del examen de teoría de cada convocatoria.

### Criterios de evaluación

La asistencia a clases prácticas y seminarios podrá vigilarse mediante control de firmas. El alumno deberá entregar su ficha y colgar su foto en Studium. Solo están excluidos de la asistencia a clases prácticas y seminarios aquellos que hubieran aprobado estas partes en cursos anteriores. Los **criterios de evaluación** de las actividades presenciales y su peso en la calificación definitiva será la siguiente:

- Prueba final (parte teórica) valdrá el 50% de la nota.
- Pruebas parciales de contenidos teóricos valdrán el 15% de la nota.
- Prueba final de prácticas de laboratorio valdrá el 20% de la nota.
- Seminarios y trabajos del alumno valdrán el 15% de la nota.
- El alumno deberá superar el **40%** de cada una de estas formas de evaluación para conseguir que se le haga la evaluación global.

**\*\*\* Estos criterios y porcentajes son orientativos y podrán ser modificados por el profesor en circunstancias excepcionales (enfermedad de los alumnos u otras causas adecuadamente justificadas).**

<b>Instrumentos de evaluación</b>
<p><i>Actividades de evaluación continua:</i> Para estas evaluaciones se tendrán en cuenta, la participación de los alumnos en las clases y en la resolución de los ejercicios que se planteen a lo largo del curso así como en los trabajos a desarrollar. Periódicamente, podrán proponerse actividades de evaluación no presenciales en forma de cuestionarios o tareas a través del aula virtual que permitan, en cierta medida, una autoevaluación del estudiante que pueda servirle, no tanto como nota en su evaluación, como para observar su evolución en la adquisición de competencias. En los seminarios podrán realizarse exposiciones orales de los temas o trabajos elaborados, y se valorará el contenido, expresión oral, capacidad de discusión, etc.</p> <p><i>Prácticas de laboratorio:</i> Se plantean como obligatorias para superar la asignatura. En la evaluación de esta actividad, se tendrá en cuenta la disposición del alumno (forma de trabajar, disciplina de trabajo, etc.) y su grado de comprensión y asimilación de los experimentos que se realizan.</p> <p><i>Evaluación final:</i> Constará básicamente de una prueba de evaluación, que se realizará en las fechas previstas en la planificación docente, en el que el alumno tendrá que demostrar los conocimientos y competencias adquiridas durante el curso.</p>
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>— Se recomienda la asistencia regular y la participación activa en todas las clases teóricas, seminarios y tutorías.</li><li>— Es necesaria la asistencia a las clases prácticas para superar la asignatura.</li><li>— Distribuir el trabajo individual de forma regular a lo largo del curso.</li></ul> <p>Para las actividades correspondientes a tutorías, y preparación de trabajos, ya que se prevé que el número de estudiantes no permita una atención excesivamente personalizada, se utilizará la plataforma virtual como sistema de contacto y orientación para conseguir el propósito que se persigue.</p>
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
<p>Se realizará una prueba de recuperación de acuerdo con el calendario de planificación docente establecido por la Facultad.</p> <p>Se tendrán en cuenta las partes de evaluación continuada superadas por el estudiante o las partes que el profesor estime recuperables, siempre de acuerdo con la situación personalizada de cada estudiante.</p> <p>Esta prueba podrá ser oral si se dispone de tiempo o si hay una gran complejidad en las situaciones personales.</p>

## PAISAJE Y MEDIO AMBIENTE

## 1. Datos de la Asignatura

Código	105637	Plan	2010	ECTS	4,5
Carácter	Optativa	Curso	3º	Periodicidad	2º Semestre
Área	Geografía Física				
Departamento	Geografía				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual de la USAL			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es/login/index.php">http://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Luis Miguel Mata Pérez	Grupo / s	1
Departamento	Geografía		
Área	Geografía Física		
Centro	Facultad de Geografía e Historia		
Despacho	Final pasillo central departamento. Despacho prof. múltiple		
Horario de tutorías	Miércoles, de 16 a 17 h.		
URL Web			
E-mail	Immata@usal.es	Teléfono	923294500 (ext. 1421)

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

## Bloque formativo al que pertenece la materia

La materia es de 4,5 créditos y de carácter optativo. Por su contenido se enmarca en el bloque nº 6, que lleva por título: Conservación, planificación y gestión del medio ambiente.

## Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

La asignatura complementa la formación pluridisciplinar del estudiante, incidiendo en un recurso poco reconocido, pero cada vez más valorado, como es el paisaje. Su intrínseca relación con el medio ambiente, con el aprovechamiento de los recursos y con la realización de obras e infraestructuras, hacen que su estudio sea imprescindible para cualquier experto en ciencias ambientales.

## Perfil profesional

Se considera una materia de gran relevancia para los siguientes perfiles profesionales vinculados al grado de Ciencias Ambientales: Consultoría ambiental, Gestión del medio natural y Consultoría y evaluación de impacto ambiental.

### 3. Recomendaciones previas

Ninguna.

### 4. Objetivos de la asignatura

El paisaje constituye un recurso natural permanente, de creciente demanda y valoración, pero frágil y fácilmente degradable por su uso inadecuado. La asignatura pretende poner a disposición del alumno los útiles necesarios para objetivar su estudio, procurando que constituya una eficaz herramienta de gestión del medio ambiente, tendente a procurar la sostenibilidad ambiental del territorio y el aprovechamiento consciente de los recursos.

### 5. Contenidos

El Paisaje. Conceptos. Antecedentes. Elementos visuales básicos. Componentes del paisaje. Cuenca visual.  
 Legislación paisajística y medioambiental.  
 Valoración medio-ambiental y geográfica del paisaje. La ciencia del paisaje en escuelas y tendencias actuales.  
 El análisis y la gestión del paisaje en su interacción con el medioambiente. Aplicaciones. Metodologías.  
 Criterios para la clasificación del paisaje. Variedad peninsular.  
 Paisaje y ordenación del territorio. Planificación y gestión integral.  
 Los estudios de Evaluación de Impacto Ambiental y el paisaje.  
 La restauración paisajística.  
 La protección del paisaje. Espacios protegidos.

### 6. Competencias a adquirir

#### Específicas

CE1 Fundamentar los problemas medioambientales a partir de conocimientos científicos y tecnológicos  
 CE3 Analizar los datos ambientales cualitativos y cuantitativos  
 CE4 Planificar, gestionar y conservar los recursos naturales  
 CE6 Analizar la explotación de los recursos en el contexto del desarrollo sostenible  
 CE7 Aplicar sistemas de gestión ambiental, gestión de la calidad y realizar auditorías ambientales.  
 CE9 Elaborar y ejecutar estudios de impacto ambiental  
 CE10 Elaborar, gestionar, realizar seguimiento y control de estudios ambientales  
 CE11 Desarrollar planes para la ordenación integrada del territorio.  
 CE12 Gestionar y restaurar el medio natural

#### Básicas/Generales

CG1 Capacidad de análisis y síntesis  
 CG2 Capacidad para comunicar y transmitir conocimientos  
 CG5 Capacidad para la búsqueda y gestión de la información

CG6 Resolver problemas y tomar decisiones con razonamiento crítico
CG7 Capacidad para el trabajo en equipo multidisciplinar
CG8 Capacidad para asumir compromisos sociales éticos y ambientales
CG11 Demostrar motivación por la calidad
CG12 Demostrar sensibilidad hacia temas medioambientales
CG13 Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica
CG16 Conocimientos generales básicos que habiliten la capacidad de considerar de forma multidisciplinar los problemas ambientales
Transversales

### 7. Metodologías docentes

El contenido teórico de los temas se desarrollará a través de clases presenciales, siguiendo los libros y documentos de referencia y las exposiciones del profesor, apoyadas por presentaciones en Power Point. Estas clases servirán para fijar los conocimientos relacionados con las competencias previstas y dar paso a seminarios monográficos sobre temas específicos y a clases prácticas donde se analizarán ejemplos concretos, utilizando los conocimientos expuestos en las clases.

Como complemento de lo anterior el profesor propondrá a lo largo del curso la realización de trabajos personales sobre teoría y temas prácticos, tutelados en todo momento por él mismo. Al concluir su desarrollo los alumnos expondrán públicamente los mismos.

El profesor y los alumnos establecerán un sistema de tutorías programadas y libres.

Los estudiantes deberán realizar, además, una evaluación global sobre los conocimientos adquiridos, tanto teóricos como prácticos, para determinar la adquisición de las capacidades correspondientes.

### 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales	22		22	44
Prácticas	- En aula	13	20	33
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios	3		6	9
Exposiciones y debates	1		2	3
Tutorías	2		2	4

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos	1		5	6
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	3		10	13
TOTAL	<b>45</b>		<b>67</b>	<b>112</b>

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

Bolós, M. de (dir.) (1992): Manual de Ciencia del paisaje, Barcelona, Masson.

Burel L, F. y Baudry, J. (2002): Ecología del paisaje, Madrid, Mundi-Prensa.

Busquets, J. y Cortina, A. (Coord.) (2009). Gestión del Paisaje. Manual de protección, gestión y ordenación del paisaje, Barcelona, Ed. Ariel S. A.

Claver Fariás, I. et al. (1991): Guía para la elaboración de estudios del medio físico: Contenido y metodología, Madrid, M.O.P.T. (3ª ed.).

Gómez Orea, D. (1994): Ordenación del territorio. Una aproximación desde el medio físico, ITGE y Editorial Agrícola Española.

Martínez de Pisón, E. (dir.) (1998): Paisaje y Medio Ambiente, Universidad de Valladolid.

### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

Se referirán puntualmente en la plataforma virtual Studium.

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se realizará mediante una evaluación continua que considerará todas las actividades que se desarrollan. Se realizará, también, una prueba final en la que el alumno deberá demostrar los conocimientos y competencias adquiridas a lo largo del curso.

### Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación de las actividades presenciales y su peso en la calificación definitiva será la siguiente:

- Evaluación continua de actividades de la parte teórica presencial 20 %
- Evaluación continua de actividades de la parte práctica presencial 15 %
- Seminarios 15%
- Prueba de evaluación final de teoría y prácticas 50%

El alumno deberá superar el 40% de cada una de estas formas de evaluación para conseguir que se le haga la evaluación global.

Instrumentos de evaluación
Actividades de evaluación continua: se tendrá en cuenta la participación de los alumnos en las clases teóricas y prácticas que se planteen a lo largo del curso. Los alumnos deberán además elaborar tareas en equipo que serán posteriormente presentadas en pequeños grupos, en los seminarios de la asignatura, valorándose la asistencia, participación, exposición oral, capacidad de discusión... Evaluación final: constará de un examen, que se realizará en las fechas previstas en la planificación docente, en el que el alumno tendrá que demostrar los conocimientos globales y competencias adquiridas durante el curso.
Recomendaciones para la evaluación
Para la adquisición de las competencias previstas es indispensable la asistencia a las sesiones presenciales, el estudio de las materias correspondientes y la participación activa en todas y cada una de las actividades programadas.
Recomendaciones para la recuperación
Se realizará una prueba de recuperación, correspondiente a la prueba de evaluación final, atendiendo al calendario de planificación docente establecido por la Facultad. En la calificación global se podrán tener en cuenta las partes de evaluación continua superadas por el estudiante o las que el profesor estime recuperables, siempre de acuerdo con la situación personalizada de cada estudiante.

## TÉCNICAS DE DEFENSA DE LOS BOSQUES

## 1. Datos de la Asignatura

Código	105639	Plan	2010	ECTS	4.5
Carácter	Optativa	Curso	3º	Periodicidad	2º Semestre
Área	INGENIERÍA AGROFORESTAL				
Departamento	CONSTRUCCIÓN Y AGRONOMÍA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es/login/index.php">http://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Luis Carlos Jovellar Lacambra	Grupo / s	Todos
Departamento	Construcción y agronomía		
Área	Ingeniería Agroforestal		
Centro	Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales		
Despacho	Despacho 5.4		
Horario de tutorías	Se fijarán de acuerdo con los horarios definitivos		
URL Web			
E-mail	lcjovellar@usal.es	Teléfono	923294690

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Módulo 6: Conservación, Planificación y gestión del Medio Ambiente.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios
Esta asignatura es de carácter optativo y su papel dentro del módulo consiste en aportar los conocimientos específicos básicos acerca de los factores de degradación de los bosques así como los principios básicos que fundamentan las técnicas para prevenir o combatir los daños en los bosques.
Perfil profesional
Grado en Ciencias Ambientales

### 3. Recomendaciones previas

Conocimientos básicos de matemáticas, botánica, edafología, climatología y ecología.

### 4. Objetivos de la asignatura

- Conocer las principales causas actuales de degradación de los bosques.
- Conocer algunos métodos para determinar cuantitativamente el estado de salud de los bosques.
- Obtener una visión general de algunas de las estrategias y técnicas que pueden emplearse para la defensa de las masas forestales.

### 5. Contenidos

#### Introducción

**Tema 1.** Introducción. Conceptos básicos. Monte y bosque. Elementos fundamentales. Caracterización. Dinámica. Funciones. El hombre y su relación con el bosque. Ciencias aplicadas. Clasificación general de los daños en los bosques.

**Tema 2.** Daños por viento y nieve. El viento en los sistemas forestales. Efectos. Clases de daños por viento. Evaluación de riesgos. Dinámica de daños. Prevención.

**Tema 3.** Daños por falta o exceso de agua. Daños por falta de agua. Susceptibilidad de las distintas especies, estaciones y situaciones. Síntomas. Medidas preventivas. La previsión de los efectos de las sequías en los montes. Diagramas de Walter. Balances hídricos y otros indicadores. Daños por efecto del exceso de agua. Síntomas. Prevención.

**Tema 4.** Incendios forestales. Concepto de incendio forestal. Importancia actual del problema. Comportamiento y aspectos de los incendios. Causas y motivaciones. Efectos de los incendios forestales. Aspectos generales de las técnicas preventivas.

**Tema 5.** Introducción a las plagas de insectos forestales. Los insectos y el fenómeno plaga. Nociones generales sobre los métodos de lucha contra plagas. Ejemplos de plagas comunes en España y en Castilla León.

**Tema 6.** Introducción a las enfermedades forestales. Concepto. Proceso de infección. Virosis. Micosis. Ejemplos de enfermedades relevantes que afectan a los montes en España y Castilla y León. Introducción básica a las técnicas preventivas y curativas frente a enfermedades forestales.

**Tema 7.** Inventario y muestreo de daños en los bosques. Muestreo e inventario de daños. El Inventario de Daños Forestales. La Red de Parcelas de Nivel I y de Nivel II. Estado actual de los montes arbolados en Europa y en España. Política de la UE para la defensa de los Bosques.

**Tema 8.** Otros daños en los bosques. Daños por temperaturas extremas. Daños por contaminación atmosférica: principales contaminantes que afectan a las especies forestales españolas, origen, efectos y síntomas. Daños derivados de la ausencia de gestión o de la sobreexplotación. La eco-certificación de la madera.

### 6. Competencias a adquirir

#### Específicas

- E1. Fundamentar los problemas medioambientales a partir de conocimientos científicos y tecnológicos
- E2. Conocer y tener conciencia de las dimensiones temporales y espaciales de los procesos ambientales
- E3. Analizar los datos ambientales cualitativos y cuantitativos

Transversales
G6. Resolver problemas y tomar decisiones con razonamiento crítico
G13. Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica
G14. Capacidad de entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas, así como comunicarse con personas no expertas en la materia
G16. Conocimientos generales básicos que habiliten la capacidad de considerar de forma multidisciplinar los problemas ambientales

### 7. Metodologías docentes

— <b>Actividades teóricas:</b>
• <b>Sesiones magistrales</b> de los contenidos del programa mediante la exposición oral y el apoyo de cañón de proyecciones y pizarra.
— <b>Actividades prácticas guiadas:</b>
• <b>Prácticas en aula:</b>
— Resolución de supuestos prácticos relacionados con el diseño y la gestión de sistemas agroforestales. Aspectos técnicos y económicos.
• <b>Seminarios:</b> Complemento de aspectos concretos del programa teórico que requieren una mayor profundidad de estudio.
• <b>Exposiciones:</b> preparación de trabajos concretos, propuestos a grupos reducidos de alumnos (5/6 alumnos), bajo la dirección y supervisión del profesor, que serán expuestos ante el resto de los compañeros, promoviendo el debate.

### 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		14		28	42
Prácticas	– En aula	15		7	22
	– En el laboratorio				
	– En aula de informática				
	– De campo				
	– De visualización (visu)				
Seminarios		5		5	10
Exposiciones y debates		4		5	9
Tutorías		3			3
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos		1		10	11
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		3		12	15
TOTAL		45		67	112

**9. Recursos**

## Libros de consulta para el alumno

FAO. (Varios años). **El estado de los bosques**. Roma.  
 Kimmins JP (1987) **Forest Ecology** Macmillan Publishing Company. New York.  
 Romanik N (1998) **Plagas de Insectos en las masas forestales españolas** Ministerio de Medio Ambiente. Organismo Autónomo Parques Nacionales. Madrid.  
 Muñoz-López C (2007) **Sanidad Forestal** (2ª ED.). Mundi-Prensa. Madrid  
 Schreuder HT, Gregoire TG, Wood GB (1993) **Sampling Methods for Multiresource Forest Inventory** John Wiley and Sons. New York.  
 Spurr SH, Barnes BV (1982) **Ecología Forestal**. AGT EDITOR, S.A. Mexico DF.  
 Tainter FH, Baker FA (1996) **Principles of Forest Pathology**. John Wiley and Sons. New York.  
 Vélez R (coordinador) (2000) **La lucha contra los incendios forestales**. Mc. Graw Hill. Madrid.

## Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

<http://www.incendiosforestales.org>  
<http://www.fao.org>  
[www.cabi.org/fc/](http://www.cabi.org/fc/)  
[www.magrama.gob.es/](http://www.magrama.gob.es/)

**10. Evaluación**

## Consideraciones Generales

Se realizará una evaluación final a través de una prueba escrita de los contenidos tanto teóricos como prácticos de la asignatura.

## Criterios de evaluación

La calificación se realizará de la siguiente forma:

- Prueba de evaluación final escrita sobre los contenidos teóricos y supuestos prácticos de la asignatura: 85%
- Evaluación del trabajo: 15%

## Instrumentos de evaluación

*Evaluación final:* Constará básicamente de una prueba escrita sobre los contenidos teóricos y prácticos que se realizará en las fechas previstas en la planificación docente. El alumno tendrá que demostrar los conocimientos adquiridos durante el curso.

## Recomendaciones para la evaluación

Se recomienda una asistencia y participación activa en todas y cada una de las actividades programadas. Las actividades de tutorías y preparación de trabajos se realizarán tanto desde la atención personalizada y/o en grupos de forma presencial, como desde la plataforma virtual; recomendándose el uso de ambas estrategias.

## Recomendaciones para la recuperación

Se realizará una prueba de recuperación de acuerdo con el calendario de planificación docente establecido por la Facultad.

## CARTOGRAFÍA TEMÁTICA AMBIENTAL

## 1. Datos de la Asignatura

Código	105641	Plan	2010	ECTS	4.5
Carácter	Optativo	Curso	3º	Periodicidad	2º Semestre
Área	GEODINAMICA EXTERNA				
Departamento	GEOLOGIA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium@usal.es			
	URL de Acceso:	https://moodle.usal.es			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Antonio Miguel Martínez Graña	Grupo / s	
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Externa		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E-1524		
Horario de tutorías	Se indicaran en la plataforma.		
URL Web	https://moodle.usal.es		
E-mail	amgranna@usal.es	Teléfono	923294496

Profesor Coordinador	Jose Luis Goy y Goy	Grupo / s	
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Externa		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho			
Horario de tutorías	Se indicaran en la plataforma.		
URL Web	https://moodle.usal.es		
E-mail	joselgoy@usal.es	Teléfono	923294496

Profesor Coordinador	Raquel Cruz Ramos	Grupo / s	
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Externa		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho			
Horario de tutorías	Se indicaran en la plataforma.		
URL Web	<a href="https://moodle.usal.es">https://moodle.usal.es</a>		
E-mail	rqcruz@usal.es	Teléfono	923294496

## 2. Sentido de la materia en el plan de estudios

### Bloque formativo al que pertenece la materia

Esta incluida en el modulo Técnicas Instrumentales de Análisis Ambiental, es de carácter Optativo y se imparte en tercero y cuarto curso del Grado.

### Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios

Es una de las materias fundamentales del Bloque de Técnicas Instrumentales de Análisis Ambiental, al impartir los conocimientos de cartografía temática geoambiental, tanto a nivel teórico como práctico.

### Perfil profesional

Además del campo de la investigación y la enseñanza, a nivel profesional, es una materia que se orienta a la mayoría de las salidas medioambientales en las que la cartografía constituye una herramienta básica: EAE, EIA, Ordenación y Planificación Ambiental, Riesgos Naturales, etc.

## 3. Recomendaciones previas

Conocimientos básicos de Geología Ambiental, Geodinámica externa y Cartografía.

## 4. Objetivos de la asignatura

Conocer y comprender los conceptos y procesos fundamentales relacionados con la cartografía geoambiental, las principales técnicas y principios empleados en dicha cartografía.

Capacitar en el manejo de técnicas y cálculos relativos a los contenidos prácticos de la asignatura. Elaborar cartografías geoambientales básicas, sintéticas e interpretativas.

Comprender y ser consciente de la importancia socioeconómica de los instrumentos cartográficos, como medidas no estructurales en relación con el control de los procesos activos y en la planificación territorial.

Capacidad de aplicar herramientas SIG y de teledetección al estudio de los sistemas naturales, caracterizando cartográficamente dichos sistemas y su modelización mediante técnicas de análisis de datos espaciales.

Capacidad para desarrollar informes cartográficos sobre análisis, evaluación y gestión de recursos y procesos naturales y problemas concretos de gestión medioambiental (paisaje, residuos, contaminación de suelos y aguas....).

**5. Contenidos****Contenidos Teóricos.**

Tema 1.- Interés de la cartografía geoambiental. Estudio y análisis del medio físico. Cartografías temáticas ambientales. Cartografías sintéticas y cartografías interpretativas. Plan Nacional de Cartografía Temática Ambiental en España (PNCTA) .1 hora.

Tema 2.- La fotointerpretación y los SIG y la Teledetección como herramientas para la elaboración de los mapas temáticos. Su utilización en cartografía ambiental. Cartografía digital y sus aplicaciones (MDT, MDE, etc.). 1 hora.

Tema 3.- El mapa topográfico. Generalidades y Proyecciones. Complementos y escalas. Análisis del relieve: lectura del mapa, topográfico e interpretación: mapa de pendientes, cumbres y energía del relieve. 1 hora.

Tema 4.- El mapa geológico. Lectura e interpretación. Mapa litológico y su representación. Tipos y leyendas. El mapa geológico de España (Plan MAGNA). 1 hora.

Tema 5.- Geomorfología: conceptos y métodos de estudio. Sistemas morfogénéticos y morfoclimáticos. Formas de modelado: litológico, estructural y litoral. La representación de las formas del relieve: procesos geomorfológicos y formaciones superficiales. 1 hora.

Tema 6.- Mapas Geomorfológicos: Tipos y características. Cartografías geomorfológicas francesas, holandesas (ITC), checa, alemana y española (IGME). Ventajas e inconvenientes de estas representaciones. 1 hora.

Tema 7.-Mapas de Unidades Geomorfológicas: Tipos, escales y leyendas. Mapas de Formaciones Superficiales. Mapa de procesos activos. Mapa de Dominios Geomorfológicos. 1 hora.

Tema 8.- Mapas de suelos. Tipos y asociaciones de suelos. Relaciones geomorfología-suelos. Su representación: mapas geomorfoedáficos. Mapa Hidrológico: elementos a representar. Mapa Hidrogeológico. 1 hora.

Tema 9.- Criterios para representar cartográficamente las asociaciones vegetales. Mapa de vegetación y de Dominios Fisiognómicos. Su lectura. Mapa de Actividad Antrópica (Proyecto CORINE, Corine land Cover, 1991). Mapas de cultivos y Aprovechamientos. 1 hora.

Tema 10.- Otros mapas temáticos: mapas climáticos: isotermas, isoyetas, isoxeras, ETP, índice de Thornthwaite, etc. Mapas de insolación y orientaciones. 1 hora.

Tema 11.- Mapas de Unidades Homogéneas: elaboración y simplificación. Su utilización como unidades integradas. Mapa de Unidades Naturales y Ambientales. 1 hora.

Tema 12.- Mapas de unidades de paisaje: simplificación y reclasificación. Mapas de Paisaje: cuencas visuales e intervisibilidad). Valoración cualitativa y cuantitativa. Mapas de Calidad del Paisaje y Patrimonio Natural. Mapa de Calidad para la Conservación. 1 horas.

Tema 13.- Mapa de Riesgos Naturales: tipos, leyendas y criterios de elaboración. Su utilización como limitadores de usos en planificación. Mapas de Erosión, Deslizamientos, Inundaciones, Riesgos Geotécnicos, Hundimientos, Neotectónicos, Sismotectónicos, Volcánicos, etc. Mapa Integral de Riesgos. 1 hora.

Tema 14.- Mapa de Impactos: identificación, caracterización y valoración cualitativa y cuantitativa. Mapa de Vulnerabilidad de los acuíferos a la contaminación y de R.S.U. Mapa de Calidad de las aguas superficiales.1 horas

Tema 15.- Análisis y cartografía de Capacidad de Acogida del territorio. Evaluación Estratégica Ambiental, criterios de sostenibilidad ambiental. Mapa de Recomendaciones y Limitaciones de Uso.1 hora.

**Contenidos Prácticos***Prácticas de Gabinete:*

1. Prácticas de fotointerpretación. Generalidades: red de drenaje, tono y textura y formas del relieve. Diferenciación litológica: sustrato y Formaciones superficiales. 2 horas.
2. Fotogeomorfología. Interpretación y representación de unidades geomorfológicas. Dominios Geomorfológicos. Interpretación hidrológica, edáfica y antropica. 2 horas.

3. Elaboración de mapas de Unidades Homogéneas, Unidades Naturales, unidades Ambientales y de Paisaje. Superposición manual y mediante SIG (ArcGis 9.2). Mapas de Calidad para la Conservación. 2 horas
4. Elaboración a partir de la fotointerpretación y SIG de los Mapas de Riesgos. Superposición y elaboración del Mapa Integral de Riesgo. 2 horas.
5. Elaboración de Mapas de Impactos, de diferentes actividades, mediante fotointerpretación y SIG: Mapas de vulnerabilidad y geotécnicos. 2 horas.
6. Superposición de los Mapas de Calidad, Riesgos, Impactos, manual y mediante SIG para el Mapa de Recomendaciones y Limitaciones de Uso. 2 horas.
7. Evaluación Estratégica Ambiental de un municipio, en base a las cartografías elaboradas para su ordenación territorial. 3 horas.

*Prácticas de Campo:*

Se intentará una supervisión de campo necesaria para:

- La elaboración de la cartografía temática, sintética e interpretativa, de un territorio cercano a Salamanca capital.
- La determinación y cuantificación de parámetros relativos a cartografías específicas (calidad de paisaje, cuencas visuales, intervisibilidad, Patrimonio Natural...).
- Se valoraran impactos en el entorno (caracterización y ponderación).

Además se obtendrán documentos fotográficos de los elementos más representativos del entorno natural.

*Realización de un trabajo académicamente dirigido:*

Los alumnos realizarán un trabajo consistente en la aplicación de los conocimientos teóricos/prácticos estudiados a un caso práctico concreto.

Este trabajo se realizará en grupos formados por tres alumnos y tendrá un seguimiento periódico mediante entrevistas del grupo de trabajo con el profesor

**6. Competencias a adquirir**

## Básicas/Generales

G1, G2, G4, G5, G6, G7, G12, G13, G15 y G16

## Específicas

E1, E2, E3, E4, E5, E6, E9, E10, E11, E12 y E13.

## Transversales

**7. Metodologías docentes**

*Clases Teóricas.* Los temas teóricos abarcarán 1 o 2 horas según el contenido, en sesiones de 1 hora. Se cubrirá un total de 15 h.

*Clases Prácticas*

Las prácticas se organizan en 15 horas de prácticas de gabinete y posibilidad de 6 horas si se aprueba una salida de 1 día al terreno.

De un modo concreto:

- El profesor desarrollará los contenidos teóricos que el alumno debe conocer, incluyendo ejemplos prácticos, ejercicios y problemas cortos, etc.
- Las sesiones prácticas de gabinete se intercalarán con las teóricas, de manera que tras la finalización de un tema teórico se desarrollará la práctica asociada.

- En las clases teóricas y prácticas se utilizarán: pizarra, transparencias y proyección con ordenador. También informes reales, documentos de análisis, cartografías y situaciones de diferentes riesgos naturales, así como procedimientos para simulación de procesos con software específico (SIG, Esteroscópios...)
  - Todo el material utilizado, tanto en las sesiones teóricas como prácticas, estarán disponibles para los alumnos matriculados en la página web de la Universidad o se entregará en formato papel y o digital.
  - Durante las practicas se tratarán casos prácticos, similares a los que se encontrarán en la vida real/profesional y se utilizarán las técnicas e instrumentos que el alumno debe dominar.
  - Al término de cada sesión práctica se propondrá la resolución de un ejercicio para que el alumno ponga en práctica los conocimientos adquiridos.
  - La totalidad de las prácticas, informes y proyectos se entregarán al final para su evaluación.
  - Los trabajos monográficos tratarán sobre algunos de los aspectos incluidos en el temario. Dichos trabajos se realizarán en pequeños grupos y se expondrán públicamente ante el profesor y el resto de los compañeros.
  - La resolución de las dudas planteadas y el seguimiento del trabajo individualizado se realizarán durante el horario de tutorías.
- El desarrollo de los temarios teórico y práctico aportará además de conocimientos generales básicos antes referidos, una serie de competencias genéricas relativas al (trabajo en equipo, resolución de problemas, exposiciones, debate, búsqueda de información) y las siguientes competencias específicas.

### 8. Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales		15		30	45
Prácticas	- En aula	3		7	10
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	3		7	10
	- De campo	3		7	10
	- De visualización (visu)	3		7	10
Seminarios		1		5	6
Exposiciones y debates		1		6	7
Tutorías		1		2	3
Actividades de seguimiento online		1		1	2
Preparación de trabajos		2		2	4
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		3		3	6
TOTAL					<b>113</b>

## 9. Recursos

## Libros de consulta para el alumno

- Peña, J.L. (Ed.).1997. Cartografía geomorfológica básica y aplicada. Geoforma Ediciones. Logroño. 227 p.
- Centeno, J.D., Fraile, M.J., Otero, M. A. y Pividal, A.J. 1994. Geomorfología práctica. Ejercicios de fotointerpretación y planificación geoambiental. Ed. Rueda. Madrid. 66 p.

## Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

- Ayala-Carcedo, F. & Corominas, J. (2003). Mapas de susceptibilidad a los movimientos de ladera con técnicas SIG. Fundamentos y aplicaciones en España. IGME. 191 pp.
- Aguilo, M.et al (1.996). Guía para la elaboración de estudios del Medio Físico: contenido y metodología. Ed. *Ministerio de Medio Ambiente*
- Cendrero, A; Nieto, S; Robles, C; Sánchez, D. (1.986). Mapa Geocientífico de la provincia de Valencia. Ed. *Dip. Prov. Valencia*
- Cendrero, A. et al. (1987): Metodologías de elaboración de mapas de riesgos a escala 1:5.000. Geol. Amb. y Ord. del Territorio (III Reunión Nacional, Valencia). Com., Vol. II: 843-870.
- Raisz, E. (1985). Cartografía. Ed. Omega. (7ª Edición). 436 pp. Madrid.
- DIPUTACIÓN PROV. DE VALENCIA (1986): Mapa Geocientífico de la provincia de Valencia. Memoria, cartografía y anexos, 71 pp.
- DIRECCION GENERAL DE INFORMACIÓN Y EVALUACION AMBIENTAL. (1995) Avances en el planteamiento del Plan Nacional de Cartografía Temática Ambiental. Secr. Est. Med. Amb. y Viv., MOPTMA: 123
- Goy, J.L.; Pérez-González, A.; Zazo, C. (1986): Cartografía y Memoria del Cuaternario y Geomorfología. En Bascondes et al. (1986), Geología, Geomorfología, Hidrogeología y Geotecnia de Madrid.
- Goy, J.L.; Pérez-González, A.; Portero, J.M.; Zazo, C. Portero, J.M (1980): Aportaciones para un modelo de mapa de formaciones superficiales en Patones. Geol. Amb. v Ord. del Territorio, (I Reunión Nacional, Santander) Com 21 pp.
- Goy, J.L.; Silva, P.G.; Zazo, C.; Bardají, T.; Somoza, L. (1991): Model of morphoneotectonic map and legend. Bull. INQUA Neotectonics Commission 14: 19-31.
- Goy, J.L.; Zazo, C.; Baena, J. (1989): Mapa del Cuaternario de España (E. 1:1.000.000). Area Bética y Levante. Min. Ind. Energía Serv. Pub. 209-221, Madrid.
- ITGE (1999). Los sistemas de información geográfica en los riesgos naturales y en el Medio Ambiente. Editor: Luis Lain Huerta. ITGE.- Ministerio de Medio Ambiente. 227 p. Madrid.
- IGME ( 2005) Mapa Geomorfológico de España, E. 1:1.000.000.
- ITGE (1973-1974): Mapa Geotécnico General (E. 1:200.000) Hojas N° 43 y 44.
- ITGE (1973-74): Mapa de Rocas Industriales (E. 1:200.000), hojas N° 43 y 44.
- ITGE (1973-74): Mapa Metalogenético de España (E. 1:200.000), hojas N° 43 y 44.
- Monkhouse y Wilkinson (1966): Mapas y diagramas. Técnicas de elaboración y trazado. Oikos-Tau. Barcelona.
- Villota, I; Goy, J.L; Zazo, C; Barrera, I; Pedraza, J. (2001) Landscape analysis based on environmental units and visual areas. The use of geomorphological units as a basic framework. La Vall de Gallinera, Alicante (Spain). Ed. *Mauro Marchetti, Victoria Rivas. A.A. Balkema Publishers*, pp 133-153.
- Baena, J; Barranco, L.M.; Estevez, A.; Sanz de Galeano, C.; zazo, C.; Goy, J.L., Somoza, L y Bardaji, T. Silva, P. (1993). Mapa Noectonico y sismotectónico y de actividad e Falla de la región de Murcia. (Escala 1:200.000 y 1: 100.000). ITGE. Conserjería de Política Territorial Murcia. 99 pp.

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

Se realizará evaluación continua a lo largo del curso, a través de la valoración de los ejercicios prácticos, corregidos individualmente y en clase, exámenes sobre el contenido teórico y práctico y valoración del informe monográfico y/o de campo.

### Criterios de evaluación

La evaluación de las competencias adquiridas mediante el siguiente planteamiento:

Los alumnos deberán presentar una memoria con la resolución de los ejercicios planteados en clase y del proyecto/Trabajo en grupos.

Al final del curso habrá un examen sobre el temario (teórico y práctico) impartido. Los trabajos monográficos se presentarán y se tendrán en cuenta para la nota final.

La calificación final se realizará de acuerdo al siguiente porcentaje:

Examen teórico y examen práctico (media de ambos)= 60% (e alumnos deberá tener una nota mínima en cada parte).

Proyecto (s), Informes monográfico (s) = 30%

Ejercicios Prácticos = 10%

### Instrumentos de evaluación

El profesor desarrollará los contenidos teóricos que el alumno debe conocer, incluyendo ejemplos prácticos, ejercicios y problemas cortos, etc. Las sesiones prácticas de gabinete se intercalarán con las teóricas, de manera que tras la finalización de un tema o grupos de temas se desarrollará la práctica asociada.

En las clases teóricas y prácticas se utilizarán: pizarra, transparencias y proyección con ordenador. También documentos de análisis reales, cartografías y situaciones relacionados con procesos geomorfológicos, así como procedimientos para simulación de procesos específico (Estereoscopios, SIG...). El material utilizado que se estime conveniente, tanto de las sesiones teóricas como prácticas se entregará al alumno en formato papel y o digital.

Durante las prácticas se realizarán análisis y estudios de casos hipotéticos relacionados con situaciones reales y se utilizarán las técnicas e instrumentos que el alumno debe dominar. ...

La totalidad de las prácticas, informes y proyectos se entregarán al final para su evaluación. Los trabajos monográficos tratarán sobre algunos de los aspectos incluidos en el temario. Dichos trabajos se realizarán en pequeños grupos y se podrán exponer públicamente ante el profesor y el resto de los compañeros.

### Recomendaciones para la evaluación

Asistencia y participación en las clases teóricas y prácticas así como realizar las pruebas parciales y los trabajos bibliográficos y de campo.

### Recomendaciones para la recuperación

Se realizará la prueba de recuperación establecida por el equipo docente.

## PERFIL DE EGRESO

De acuerdo con la formación recibida, el perfil de egreso de un titulado en Ciencias Ambientales por la Universidad de Salamanca tiene un perfil de egreso caracterizado por poseer:

- Conocimientos científicos sobre el funcionamiento del medio inerte, biótico y perceptual, así como de poblamiento y territorio.
- Conocimientos de tipo técnico sobre tecnologías ambientales aplicadas al tratamiento de residuos, la descontaminación, la información territorial y el aprovechamiento de recursos y energías.
- Conocimientos sobre Instrumentos Ambientales como Políticas y Programas Ambientales, Legislación Ambiental, Sistemas de Gestión Ambiental y la Evaluación de Impacto Ambiental.

## SALIDAS PROFESIONALES

Este apartado pretende analizar el Perfil Profesional en el que se enmarca el egresado a la hora de desempeñar sus funciones como ambientólogo dentro de la empresa o institución en la que trabaja. Para ello se presentó el listado ya elaborado de los siete perfiles profesionales, y se incluyeron dos posibles respuestas adicionales en blanco, para los casos en los que el egresado considerase que sus labores como profesional no están incluidas en este listado.

Una sección completa de la encuesta que aparece en el Libro Blanco de la titulación ha sido dedicada a la determinación de los Perfiles Profesionales que mejor definen a los titulados en Ciencias Ambientales según la situación laboral de los mismos. En este apartado se listan los Perfiles Profesionales junto con las actividades que vienen asociadas a los mismos, con el fin de que los titulados se enmarquen en uno de ellos en función de la actividad laboral que estén desempeñando dentro de su empresa o institución.

La primera conclusión a la que se llega tras observar los resultados es que el 92% de los Perfiles Profesionales seleccionados por los 941 egresados para definir su situación laboral están dentro del listado de Perfiles Profesionales establecido para el presente proyecto. Mientras que el 3% ha considerado que su actividad profesional no encaja dentro de dicho listado a pesar de dedicarse a alguna actividad relacionada con la temática ambiental, y el 5% restante está trabajando en alguna actividad no relacionada con el medio ambiente.

El Perfil Profesional más seleccionado es el de Sistemas de gestión de la calidad ambiental en la empresa y organizaciones, auditorías, contando con un 22% de los resultados totales de las encuestas. A continuación hay tres Perfiles Profesionales que cuentan con un peso relativo muy parecido entre ellos, el de Gestión ambiental en la administración con un 15%, y los de Consultoría y evaluación de impacto ambiental y Formación y educación ambiental ambos con un peso del 14%. Y a estos les siguen los Perfiles Profesionales de Investigación con un 11%, Tecnología ambiental industrial con un 9% y por último Gestión del medio natural con un 7% de peso respecto del total de Perfiles Profesionales seleccionados por los egresados.

Estudiando la selección de los Perfiles Profesionales en las distintas promociones encuestadas, se puede observar una tendencia hacia un incremento del número titulados que realizan actividades englobadas dentro del Perfil Profesional de Sistemas de gestión de la calidad ambiental en la empresa y organizaciones, auditorías, según los titulados van teniendo más tiempo de contacto con el mercado laboral. Sin embargo los resultados muestran como los titulados de las primeras promociones no se inclinaron hacia el perfil de gestión ambiental en la administración siendo los egresados de las últimas promociones los que han modificado la balanza general más a favor de este perfil.

El estudio de la evolución de los siguientes Perfiles Profesionales más destacados no ha mostrado una tendencia clara, siendo los resultados muy parecidos en las distintas promociones tanto en el Perfil Profesional de Consultoría y evaluación de impacto ambiental como los de Formación y educación ambiental e Investigación. Los Perfiles Profesionales de Tecnología ambiental industrial y Gestión del medio natural se han mostrado variables en las distintas promociones, sin obtenerse una clara línea de tendencia.

A continuación se presenta el listado de los principales perfiles profesionales:

- a) Formación y educación ambiental
- b) Sistemas de gestión de calidad ambiental en la empresa y organizaciones. Auditorías.
- c) Gestión ambiental en la administración
- d) Consultoría y evaluación de impacto ambiental
- e) Tecnología ambiental industrial
- f) Gestión del medio natural

A pesar de la juventud de la titulación de Ciencias Ambientales, conviene señalar que ya en el mes de junio de 2003 se constituyó el Colegio Oficial de Ambientólogos de Cataluña (COAMB) <http://www.coamb.org/index.php>.

En las restantes Comunidades Autónomas y Universidades los estudiantes de los últimos cursos y licenciados de Ciencias Ambientales han constituido una serie de Asociaciones o Federaciones que están actuando como promotoras de la creación de los respectivos Colegios Profesionales (por ejemplo: Federación de Ciencias Ambientales de Castilla y León FECYLCA, Asociación de Ciencias Ambientales de Salamanca ACASAL, Asociación Murciana de Estudiantes y Licenciados en Ciencias Ambientales AMELCA, Federación de Estudiantes y Licenciados de Ciencias Ambientales de la Comunidad de Madrid FELCAM, etc.).

Además, la Coordinadora Estatal de Ciencias Ambientales (CECCAA) <http://ceccaa.com>, agrupa a todas las asociaciones y federaciones de ambientólogos y estudiantes de Ciencias Ambientales de toda España. Entre sus fines se encuentra la creación de los colegios profesionales autonómicos de ambientólogos y la defensa y promoción del ambientólogo a nivel estatal. En un estado muy avanzado de constitución se encuentran los Colegios Oficiales de Ambientólogos de Andalucía y de la Comunidad Valenciana.