

GESTIÓN Y CONSERVACIÓN DE BOSQUES DE INTERÉS COMUNITARIO Y FAUNA VERTEBRADA ASOCIADA

1.- Datos de la Asignatura					
Código	304000	Plan	M120	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	2025-2026	Periodicidad	Semestre II
Idioma de impartición asignatura	Español				
Áreas	Botánica y Zoología				
Departamentos	Botánica y Fisiología Vegetal // Biología Animal, Ecología, Parasitología, ...				
Plataforma virtual	Studium (https://studium.usal.es/)				

1.1.- Datos del profesorado*			
Profesor Coordinador	Víctor Javier Colino Rabanal	Grupo / s	1
Departamento	Biología Animal, Parasitología, Ecología, Edafología y Química Agrícola		
Área	Zoología		
Centro	Fac. Ciencias Agrarias y Ambientales		
Despacho	Facultad de Farmacia. 5ª planta.		
Horario de tutorías	A acordar con los alumnos		
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/193308/detalle		
E-mail	vcolino@usal.es	Teléfono	676 64 37 70

1.1.- Datos del profesorado*			
Profesor	Profesor de nueva designación	Grupo / s	1
Departamento	Botánica y Fisiología Vegetal		
Área	Botánica		
Centro	Facultad de Farmacia		
Despacho	Facultad de Farmacia. 4ª planta.		
Horario de tutorías	Se fijarán de acuerdo con horarios propuestos y con los alumnos		
URL Web			
E-mail		Teléfono	

2.- Recomendaciones previas
Haber cursado Botánica, Zoología y Gestión y Conservación de Flora y Fauna y Espacios Protegidos.

3.- Objetivos de la asignatura
<p>Comprender la relevancia ecológica, social y económica de los ecosistemas forestales, especialmente aquellos clasificados como Hábitats de Interés Comunitario, y su papel en la provisión de servicios ecosistémicos clave.</p> <p>Aplicar enfoques y herramientas actuales de conservación y restauración ecológica en la gestión de sistemas forestales y de la fauna vertebrada asociada, con criterios de resiliencia y multifuncionalidad.</p> <p>Evaluar el estado de conservación de hábitats forestales y poblaciones de fauna vertebrada, empleando metodologías basadas en indicadores ecológicos y criterios de los marcos normativos nacionales y europeos.</p> <p>Diseñar estrategias y planes de gestión o restauración fundamentados en la ecología del paisaje, el funcionamiento ecosistémico y la biología de la conservación, integrando enfoques adaptativos y participación local cuando sea posible.</p> <p>Fomentar una visión crítica y aplicada sobre políticas, normativas y proyectos de conservación, mediante el análisis de casos reales y la valoración de su eficacia, impacto y replicabilidad.</p>

4.- Competencias a adquirir / Resultados de aprendizaje	
Competencias	Resultados de aprendizaje
<p>4.1: Competencias Básicas:</p> <p>CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1</p>	<p>4.1: Conocimientos:</p>
<p>4.2: Competencias Específicas:</p> <p>CE8, CE9</p>	<p>4.2: Habilidades:</p>
<p>4.3: Competencias Transversales:</p>	<p>4.3: Competencias:</p>

5.- Contenidos (temario)
<p>1. Marco normativo y estrategias de conservación forestal</p> <ul style="list-style-type: none"> - Directiva Hábitats y Red Natura 2000: objetivos y marco de actuación - Catálogo Español de Especies Amenazadas y Hábitats de Interés Comunitario (HIC y HIC*) - Libros Rojos de flora y fauna como herramientas para la gestión - Estrategias y planes nacionales y regionales de conservación y restauración forestal <p>2. Ecología de los bosques de interés comunitario</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tipologías de HIC forestales (esclerófilos, caducifolios, mixtos, riparios...) - Dinámica natural de los ecosistemas forestales: sucesión, resiliencia, perturbaciones - Principales presiones y amenazas: cambio climático, abandono rural, incendios, fragmentación, especies invasoras - Funciones ecológicas de la vegetación leñosa <p>3. Servicios ecosistémicos forestales</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introducción al enfoque de servicios ecosistémicos - Evaluación de servicios en sistemas forestales - Herramientas de evaluación - Multifuncionalidad de los bosques y conflictos de uso <p>4. Fauna vertebrada asociada a ecosistemas forestales</p> <ul style="list-style-type: none"> - Relaciones ecológicas entre vertebrados y estructura del bosque - Grupos funcionales clave: carnívoros, ungulados, murciélagos, aves forestales

- Indicadores faunísticos para el diagnóstico ecológico
 - Problemáticas actuales: sobrepoblación, especies exóticas, pérdida de hábitat
5. Gestión adaptativa y conservación de especies
- Diseño de planes de conservación y recuperación de especies
 - Técnicas in situ y ex situ aplicadas a fauna forestal
 - Casos de estudio en conservación de vertebrados asociados a hábitats forestales
 - Herramientas para el seguimiento poblacional y la evaluación del estado de conservación
6. Restauración ecológica de ecosistemas forestales
- Principios, objetivos y buenas prácticas en restauración ecológica
 - Restauración post-incendio y recuperación de funcionalidad ecológica
 - Técnicas: siembra, plantación, exclusión, gestión del combustible, naturalización
 - Evaluación de resultados: indicadores ecológicos, resiliencia, regeneración natural
7. Proyectos y experiencias aplicadas
- Análisis de proyectos emblemáticos:
 - Evaluación de impacto de proyectos de restauración o conservación
 - Discusión crítica sobre su diseño, ejecución y resultados
8. Trabajo práctico y seminarios
- Prácticas de campo: diagnóstico ecológico, caracterización de hábitats forestales, identificación de especies indicadoras
 - Seminarios sobre estudios de caso actuales y diseño de planes de conservación o restauración
 - Preparación de informes técnicos y presentaciones

6.- Metodologías docentes

La asignatura combina clases teóricas, prácticas aplicadas, trabajo autónomo y actividades participativas, con el objetivo de integrar conocimientos científicos, habilidades técnicas y capacidades de análisis crítico en torno a la gestión y conservación de ecosistemas forestales y su fauna asociada. Se aplicará una metodología mixta, estructurada del siguiente modo:

1. Clases teóricas participativas

- Impartidas en aula, con apoyo de presentaciones, lecturas dirigidas y materiales audiovisuales.
- Se introducirán conceptos clave, marcos normativos, metodologías de evaluación, enfoques de restauración y casos prácticos.
- Se fomentará el debate y la formulación de preguntas, con pequeñas actividades en grupo para reforzar el aprendizaje activo.

2. Prácticas de campo (actividad obligatoria)

- Salidas al medio natural para la caracterización de hábitats forestales, identificación de flora y fauna, y análisis de amenazas.
- Aplicación de protocolos básicos de muestreo y observación.
- Elaboración de informe de campo donde el alumnado sintetice los resultados obtenidos y proponga medidas de gestión o restauración.

3. Prácticas en aula y aula informática

- Resolución de ejercicios de evaluación de servicios ecosistémicos y estado de conservación.
- Manejo básico de herramientas de apoyo a la toma de decisiones (matrices, fichas de especies y hábitats, análisis multicriterio).

Modelo de guía docente de asignaturas del Máster Universitario en Ciencias Ambientales

- Análisis de bases de datos oficiales (Red Natura 2000, Listas Rojas, proyectos LIFE, etc.).
4. Seminarios y trabajo autónomo
- Preparación y exposición de seminarios individuales o en grupo sobre casos reales de conservación forestal y de fauna vertebrada.
 - Desarrollo de pequeñas propuestas de gestión o restauración ecológica que simulen encargos profesionales.
 - Tutorías personalizadas para orientar los trabajos y reforzar el aprendizaje.

6.1.- Distribución de 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				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	10		15	25
	- De campo	30		20	50
	- Otras (detallar)				
Seminarios		4			4
Exposiciones y debates					
Tutorías					
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				16	16
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		2		8	10
TOTAL		61		89	150

7.- Recursos, bibliografía, referencias electrónicas o de otro tipo

Serán facilitados a los alumnos en <https://studium.usal.es/>

8.- Evaluación

8.1: Criterios de evaluación:
 La calificación se realizará de la siguiente manera:

- Prueba de evaluación final escrita de los contenidos teóricos: 50%
- Evaluación de informes de las prácticas de campo: 15%
- Realización y exposición de seminarios: 30%
- Participación en clase, actividades on-line: 5%

8.2: Sistemas de evaluación:
 Es obligatoria la asistencia de los alumnos al menos al 80 % de todas las actividades previstas: clases de teoría, práctica de campo, presentación de seminarios, 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.
 No será necesario examen si el alumno ha asistido regularmente (80% mínimo justificado) a las clases teóricas y práctica de campo y la preparación y presentación de seminarios. Se hará control de asistencia por firma. La calificación final se realizará en función de asistencia a clase,

nivel de participación, el informe sobre la práctica de campo y la calidad del seminario presentado por el alumno.

En caso de no cumplir con los requisitos, se realizará un examen escrito sobre los contenidos teóricos y prácticos. Se valorará la adecuación de las respuestas a las preguntas y cuestiones planteadas, y la claridad de exposición.

Preparación de los seminarios y su impartición: Se valorará la calidad de los contenidos, organización, claridad y coherencia en la exposición, discusión de resultados y conclusiones obtenidas.

Evaluación continua a través de la asistencia y participación en las actividades formativas planteadas (clases teóricas y práctica de campo). Se evaluará la madurez de los conocimientos asimilados, así como su desempeño en las metodologías propuestas.

8.3: Consideraciones generales y recomendaciones para la evaluación y la recuperación:

CONSIDERACIONES GENERALES

Se realizará una evaluación continua durante el desarrollo de la asignatura.

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

9.- Organización docente semanal

TÉCNICAS DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES DE INTERÉS

1.- Datos de la Asignatura					
Código	304001	Plan	M120	ECTS	3
Carácter	Obligatoria	Curso	2025-2026	Periodicidad	1 ^{er} semestre
Idioma de impartición asignatura	Español				
Área	Botánica				
Departamento	Botánica y Fisiología Vegetal				
Plataforma virtual	Stodium				

1.1.- Datos del profesorado*			
Profesor Coordinador	Luz María Muñoz Centeno	Grupo / s	
Departamento	Botánica y Fisiología Vegetal		
Área	Botánica		
Centro	Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales		
Despacho	30 (Edificio de la Facultad de Farmacia, 4 ^a planta)		
Horario de tutorías			
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/56004/detalle		
E-mail	luzma@usal.es	Teléfono	677584195 /ext. 6754

1.1.- Datos del profesorado*			
Profesor Coordinador	Luis Delgado Sánchez	Grupo / s	
Departamento	Botánica y Fisiología Vegetal		
Área	Botánica		
Centro	Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales		
Despacho	5 (Edificio de la Facultad de Farmacia, 4 ^a planta)		
Horario de tutorías			
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/57352/detalle		
E-mail	ldelsan@usal.es	Teléfono	677584168 / ext. 6747

2.- Recomendaciones previas
Ninguna

3.- Objetivos de la asignatura

Manejar programas informáticos relacionados con SIG con los que el alumno resuelva y represente espacialmente problemas y cuestiones relacionadas con la conservación vegetal.

Trabajar con cartografías disponibles e integrarlas con datos obtenidos por el propio alumno en el campo.

Comprender la importancia de rescatar y conservar los conocimientos tradicionales sobre el uso y manejo de los vegetales

Aprovechar los conocimientos tradicionales para potenciar sistemas de explotación sostenibles. Preparar y organizar estudios etnobotánicos.

Conocer las fuentes de información útiles para proseguir con autonomía su labor de formación permanente.

Conocer y valorar el papel de las micro reservas de flora como figuras legales de protección y conservación de especies y unidades de vegetación de interés.

Conocer la labor científica de los jardines botánicos dirigida a promover la conservación y a descubrir la diversidad de especies vegetales.

Competencias

4.1: Competencias Básicas:

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

4.2: Competencias Específicas:

CE2 - Aprender a elaborar, gestionar, realizar seguimiento y control de estudios ambientales.

CE4 - Conocer los principios y técnicas de valoración, restauración y rehabilitación del medio ambiente.

CE5 - Reconocer las bases científicas del Cambio Climático y relacionarlo con los recursos y actuaciones que aportan las diferentes áreas de las Ciencias Ambientales para prevenir, gestionar y aminorar su impacto.

CE6 - Aprender a desarrollar planes para la ordenación integrada del territorio.

CE8 - Aprender a planificar, gestionar y conservar los recursos naturales.

CE9 - Aprender a analizar la explotación de los recursos en el contexto del desarrollo sostenible.

CE10 - Reconocer, aplicar e interpretar la legislación ambiental (sobre suelos, agua, atmósfera, recursos naturales, conservación, urbanismo, ordenación del territorio, etc.) de diverso ámbito ante situaciones y casos reales.

4.3: Competencias Transversales:

CG1 - Los estudiantes sabrán integrar y aplicar los conocimientos de las áreas de Ciencias Ambientales para resolver problemas que se dan en contextos profesionales.

5.- Contenidos (temario)

Bloque I: Especies vegetales de interés. Estrategias de conservación de especies vegetales

Introducción. Especies vegetales de interés. Especies vegetales de interés en conservación. Categorías y criterios de la Lista Roja de la IUCN. Estrategias de conservación, conservación “ex situ” de plantas silvestres

Bloque II: Conservación de los Recursos Vegetales y Etnobotánica

Convenio sobre Diversidad Biológica y Protocolo de Nagoya. Etnobotánica y conservación. Metodología etnobotánica

Bloque III: Sistemas de Información Geográfica (SIG) aplicados a la conservación.

Nociones básicas sobre el manejo de ArcGis (ArcMap, ArcCatalog, ArcScene). Sistemas de coordenadas, tipos de datos espaciales en SIG (vectoriales y ráster), fuentes de datos de biodiversidad para SIG, obtención de datos corológicos de especies vegetales en Gbif. Manejo de diferentes cartografías temáticas (vegetación, hábitats, geográficas). Geoprocesos básicos de datos vectoriales y ráster. Representación en 3D de datos espaciales (nociones básicas). Manejo de GPS y aplicaciones de móviles y tabletas.

6.- Metodologías docentes

Clase magistral de los contenidos del programa mediante la exposición oral y el apoyo de pizarra y presentaciones interactivas. El alumno dispondrá de material de apoyo en la página web (*Stodium*).

Clases práctico-teóricas en el aula de informática. En estas clases el alumno recibirá conocimientos teóricos básicos para, posteriormente, ponerlos en práctica en el ordenador. Además de trabajar con programas informáticos relacionados con SIG también se emplearán programas con los que manejar dispositivos GPS, bases de datos y páginas web de organismos oficiales.

Práctica de campo en la que podrán poner en práctica todo lo aprendido, así como la toma de datos (etnobotánicos, hábitats, especies de interés y amenazadas) para su análisis posterior. La asistencia a esta práctica es fundamental para el desarrollo de la asignatura ya que en ella se obtendrán los datos necesarios para el desarrollo de la asignatura, además de formar parte de la evaluación de la misma.

Trabajo práctico. Se planteará un pequeño trabajo en el que el alumno tendrá que enfrentarse a la resolución y desarrollo de una actividad determinada. Este trabajo consistirá en representar diferentes cartografías relacionadas con la conservación vegetal de una zona determinada. Para ello el grupo tomará los datos necesarios directamente del campo (añadiendo aquellos que el profesor estime oportuno) y empleando las herramientas explicadas de SIG. Además, el grupo deberá proponer soluciones prácticas (empleando para ello los SIG) ante determinados problemas que pueden afectar directamente a la conservación vegetal de un área concreta.

6.1.- Distribución de metodologías docentes					
		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		12		18	30
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	8		16	24
	- De campo	7		8	15
	- Otras (detallar)				
Seminarios		2 (GBIF)		2	4
Exposiciones y debates					
Tutorías		1			1
Actividades de seguimiento online		2			2
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)		2 (visita herbario SALA)			2
Exámenes		2			2
TOTAL		36		44	80

7.- Recursos, bibliografía, referencias electrónicas o de otro tipo
<p>BACCHETTA, G., BUENO SÁNCHEZ, A., FENU, G., JIMÉNEZ ALFARO, B., MATTANA, E., PIOTTO, B. & VIREVAIRE, M. (eds.) (2008). Conservación ex situ de plantas silvestres. Obra social La Caixa y Gobierno del Principado de Asturias.</p> <p>BALICK, M. & COX, P. (1997). Plants, People and Culture: The Science of Ethnobotany. Scientific American. Nueva York.</p> <p>ELVIRA PALACIO, R. (2007). Jardines botánicos de España y Portugal. Ed. Servicio de Publicaciones, Universidad de Alcalá de Henares. 484 pp.</p> <p>MARTIN, G. (1995). Ethnobotany. Chapman & Hall. London. 268 pp.</p> <p>NETELER, M. & MITASOVA, . H. (2004). Open source Gis. A Grass GIS Approach, 2nd. Edition. Kluwer Academic Publishers. Boston.</p> <p>VV.AA. (2008). Guía básica para la interpretación de los hábitats de interés comunitario en Castilla y León. Junta de Castilla y León</p>

8.- Evaluación
<p>8.1: Criterios de evaluación: Prueba escrita: Teoría: 50 % (CB6, CB8, CE4, CE5, CE9, CE10) Resolución de un caso práctico: 40 % (CB7, CE2, CE6, CE8) Asistencia y grado de participación en talleres/seminarios, actividades complementarias y prácticas de campo: 10 % (CB10, CG1)</p> <p>8.2: Sistemas de evaluación: Prueba escrita de teoría. Prueba escrita de prácticas. Prueba mediante ordenador de un caso práctico. Seguimiento y valoración de sesiones teóricas, prácticas de campo, actividades complementarias y seminarios.</p> <p>8.3: Consideraciones generales y recomendaciones para la evaluación y la recuperación: En la prueba escrita teórica se evaluarán los conocimientos adquiridos en clases magistrales y</p>

seminarios; se supera con nota igual o superior a 5 puntos.

En la prueba mediante ordenador de un caso práctico se evaluará la capacidad del alumno para aplicar los conocimientos adquiridos en la resolución de un caso práctico; se supera con nota igual o superior a 5 puntos.

La presencia (asistencia obligatoria en el 80% de las sesiones), participación y aprovechamiento del alumno en sesiones teóricas, prácticas de campo, actividades complementarias y seminarios representará el 10% de la calificación final.

Convocatoria extraordinaria

Se evaluarán la parte de teoría y el caso práctico; se mantendrá la calificación obtenida en el apartado de la evaluación continua.

9.- Organización docente semanal

GEOQUIMICA, REMEDIACIÓN Y RESTAURACIÓN AMBIENTAL

1.- Datos de la Asignatura

Código	304002	Plan	M120	ECTS	3
Carácter	Obligatorio	Curso	2025-2026	Periodicidad	Semestre I
Idioma de impartición asignatura	Castellano				
Área	Edafología y Química Agrícola				
Departamento	Biología Animal, Ecología, Parasitología, Edafología y Química Agrícola				
Plataforma virtual	Studium				

1.1.- Datos del profesorado*

Profesor Coordinador	Marco Criado Nicolás	Grupo / s	
Departamento	Biología Animal, Ecología, Parasitología, Edafología y Química Agrícola		
Área	Edafología y Química Agrícola		
Centro	Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales		
Despacho	Unidad Docente de Edafología		
Horario de tutorías	Jueves (10.30-12.30)		
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/107754/detalle		
E-mail	marcocn@usal.es	Teléfono	663027255

1.1.- Datos del profesorado*

Profesor	Leticia Merchán Hernández	Grupo / s	
Departamento	Biología Animal, Ecología, Parasitología, Edafología y Química Agrícola		
Área	Edafología y Química Agrícola		
Centro	Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales		
Despacho	Unidad Docente de Edafología		
Horario de tutorías	Jueves (10.30-12.30)		
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/107771/detalle		
E-mail	leticiamerchan@usal.es	Teléfono	663026098

2.- Recomendaciones previas

-Nociones y conocimientos básicos en disciplinas como la Geología y/o Edafología

3.- Objetivos de la asignatura

- Caracterización de terrenos contaminados
- Gestión y remediación de suelos contaminados

Modelo de guía docente de asignaturas del Máster Universitario en Ciencias Ambientales

- Análisis de impactos ambientales
- Elaboración de proyectos de restauración de zonas degradadas

4.- Competencias a adquirir / Resultados de aprendizaje	
Competencias	Resultados de aprendizaje
4.1: Competencias Básicas: CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1	4.1: Conocimientos:
4.2: Competencias Específicas: CE2, CE4, CE7, CE9, CE10	4.2: Habilidades:
4.3: Competencias Transversales:	4.3: Competencias:

5.- Contenidos (temario)
<ul style="list-style-type: none"> - Procesos de degradación de los suelos - Minerales y metales peligrosos - Prospección geoquímica de suelos, sedimentos y aguas - Drenaje ácido y residuos mineros - Almacenamiento de residuos - Técnicas utilizadas para la remediación de suelos contaminados - Minerales de aplicación medioambiental - Los Estudios de Impacto Ambiental y los proyectos de rehabilitación y restauración ambiental -Práctica: visita a una explotación minera para observar labores de restauración (pendiente de autorización de la empresa)

6.- Metodologías docentes
<p>El desarrollo teórico principal de la asignatura será a través de sesiones magistrales, si bien también se realizarán prácticas de campo para observar in situ los contenidos desarrollados en la materia. Además, el alumno deberá elaborar y exponer un trabajo propuesto relacionado con la materia, tras el cual existirá un turno de debate respecto al mismo. La evaluación consistirá en el seguimiento del trabajo realizado por el alumno en las prácticas y sesiones magistrales, y se realizará un examen escrito para comprobar el nivel de adquisición de conocimientos por parte del alumno.</p>

6.1.- Distribución de metodologías docentes					
		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		16		19	35
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo	6		4	10
	- Otras (detallar)				
Seminarios		2		3	5
Exposiciones y debates		3		3	6
Tutorías					
Actividades de seguimiento online					

Modelo de guía docente de asignaturas del Máster Universitario en Ciencias Ambientales

Preparación de trabajos			9	9
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	3		7	10
TOTAL	30		45	75

7.- Recursos, bibliografía, referencias electrónicas o de otro tipo

8.- Evaluación

8.1: Criterios de evaluación:

- Pruebas de evaluación escritas (de conocimiento) o examen teórico: 65%
- Asistencia y grado de participación en clase: 10%
- Asistencia y grado de participación en prácticas y seminarios: 5%
- Preparación, presentación y exposición de trabajos: 20%

8.2: Sistemas de evaluación:

- Examen escrito de conocimientos teóricos y prácticos adquiridos
- Evaluación de la calidad y exposición de trabajos
- Control de la asistencia a las clases teóricas, prácticas y seminarios
- Seguimiento de la participación en las clases teóricas, prácticas y seminarios

8.3: Consideraciones generales y recomendaciones para la evaluación y la recuperación:

9.- Organización docente semanal

CAMBIO GLOBAL

1.- Datos de la Asignatura

Código	304003	Plan	M120	ECTS	3
Carácter	Obligatoria	Curso	2025-2026	Periodicidad	Semestre I
Idioma de impartición asignatura	Español				
Área	Paleontología				
Departamento	Geología				
Plataforma virtual	https://studium23.usal.es/course/view.php?id=2302991				

1.1.- Datos del profesorado*

Profesor Coordinador	Francisco Javier Sierra Sánchez	Grupo / s	1
Departamento	Geología		
Área	Paleontología		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho			
Horario de tutorías			
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/56354/detalle		
E-mail	sierro@usal.es	Teléfono	677565250

Profesor Coordinador	Andrés Rigual Hernández	Grupo / s	1
Departamento	Geología		
Área	Paleontología		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E3510		
Horario de tutorías			
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/57444/detalle		
E-mail	arigual@usal.es	Teléfono	

Profesor Coordinador	José Abel Flores Villarejo	Grupo / s	1
Departamento	Geología		
Área	Paleontología		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E3513		
Horario de tutorías			
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/56457/detalle		
E-mail	flores@usal.es	Teléfono	

Modelo de guía docente de asignaturas del Máster Universitario en Ciencias Ambientales

Profesor Coordinador	M ^a Ángeles Bárcena Pernía	Grupo / s	1
Departamento	Geología		
Área	Paleontología		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E3512		
Horario de tutorías			
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/56690/detalle		
E-mail	mbarcena@usal.es	Teléfono	

Profesor Coordinador	Montserrat Alonso García	Grupo / s	1
Departamento	Geología		
Área	Paleontología		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E3517		
Horario de tutorías			
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/57199/detalle		
E-mail	montseag@usal.es	Teléfono	

Profesor Coordinador	Diana Ochoa	Grupo / s	1
Departamento	Geología		
Área	Paleontología		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E3511		
Horario de tutorías			
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/452768/detalle		
E-mail	diana.ochoa@usal.es	Teléfono	

2.- Recomendaciones previas

3.- Objetivos de la asignatura
 Mediante esta asignatura el alumno aprenderá a conocer los mecanismos de funcionamiento del Sistema climático de la Tierra y sus distintos componentes, así como las interacciones del océano, la atmósfera, la biosfera y la litosfera. Del mismo modo, el alumno adquirirá los conocimientos necesarios para entender las causas de las perturbaciones introducidas por el hombre en el Sistema climático y sus consecuencias a corto, medio y largo plazo.

4.- Competencias a adquirir / Resultados de aprendizaje

Competencias	Resultados de aprendizaje
---------------------	----------------------------------

Modelo de guía docente de asignaturas del Máster Universitario en Ciencias Ambientales

4.1: Competencias Básicas: CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1	4.1: Conocimientos:
4.2: Competencias Específicas: CE2, CE5	4.2: Habilidades:
4.3: Competencias Transversales:	4.3: Competencias:

5.- Contenidos (temario)
<p>El sistema climático de la Tierra, transferencias de energía y materia entre los distintos componentes del sistema, Emisiones de gases invernadero y los recursos fósiles. Impacto del calentamiento global en las grandes masas de hielo del Planeta, evolución del balance de masa en los casquetes de hielo de Groenlandia y la Antártida. Evolución de los glaciares de montaña. Las grandes plataformas de hielo en la Antártida, la banquisa de hielo en los Océanos Antártico y Ártico. Cambios del nivel global de los océanos, impacto en la dinámica costera y riesgos de inundación. El Permafrost y los hidratos de gas. Cambios en el uso del suelo y del agua, alteraciones del ciclo hidrológico, la biodiversidad. El Océano: absorción de calor y calentamiento en el océano, cambios en la salinidad superficial y circulación termohalina, acidificación del Océano y los grandes arrecifes de coral y otros organismos productores de carbonato. Modelización del cambio climático, predicciones para el futuro, perspectivas en la Península Ibérica.</p>

6.- Metodologías docentes
<p>Conocer las técnicas al uso en la investigación climática y paleoclimática. Conocer los mecanismos y patrones que afectan en la dinámica climática terrestre y su evolución temporal. Obtener información referente acerca de los procesos que determinan la variabilidad climática del Planeta y entre las geosferas, a escala global y regional. Integrar la información procedente en distintos ámbitos y con diferentes técnicas.</p>

6.1.- Distribución de metodologías docentes					
		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales					
Prácticas	- En aula	15			
	- En el laboratorio	4			
	- En aula de informática	5			
	- De campo				
	- Otras (detallar)				
Seminarios		3		10	
Exposiciones y debates					
Tutorías		1			
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				10	
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		2		25	
TOTAL		30		45	75

7.- Recursos, bibliografía, referencias electrónicas o de otro tipo

ARCHER, David. *Global warming: understanding the forecast*. John Wiley & Sons, 2011.
The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). <https://www.ipcc.ch/>
HOUGHTON, John. *Global warming: the complete briefing*. Cambridge university press, 2009.
ARCHER, David. *The global carbon cycle*. Princeton University Press, 2011.
HARDY, John T. *Climate change: causes, effects, and solutions*. John Wiley & Sons, 2003.
ARCHER, David; RAHMSTORF, Stefan. *The climate crisis: An introductory guide to climate change*. Cambridge University Press, 2010.
<https://www.noaa.gov/>
<http://www.ipcc.ch/>
<http://www.epa.gov/climatechange/>
<http://earthobservatory.nasa.gov/>

8.- Evaluación

Se evaluarán el examen teórico práctico realizado el último día de clase, así como los ejercicios que deberán de subir a Studium sobre distintos temas de la asignatura y el Seminario que deberán presentar ante el profesor y sus compañeros.

8.1: Criterios de evaluación: La nota del examen contará un 70%, las notas sobre los ejercicios realizados en clase y el Seminario presentado por los alumnos un 30%.

8.2: Sistemas de evaluación: Examen final y evaluación de los ejercicios realizados en clase y el Seminario presentado

8.3: Consideraciones generales y recomendaciones para la evaluación y la recuperación:

9.- Organización docente semanal

La docencia se organizará durante dos semanas mediante clases magistrales y prácticas en horarios diarios de 3 horas.

CAMBIOS CLIMÁTICOS EN LA HISTORIA DE LA TIERRA: INVESTIGACIONES PALEOCLIMÁTICAS

1.- Datos de la Asignatura

Código	304004	Plan	M120	ECTS	3
Carácter	Obligatoria	Curso	2025-2026	Periodicidad	Semestre II
Idioma de impartición asignatura	Español				
Área	Paleontología				
Departamento	Geología				
Plataforma virtual	https://studium23.usal.es/course/view.php?id=2308253				

1.1.- Datos del profesorado*

Profesor Coordinador	Francisco Javier Sierro Sánchez	Grupo / s	1
Departamento	Geología		
Área	Paleontología		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E1615		
Horario de tutorías			
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/56354/detalle		
E-mail	sierro@usal.es	Teléfono	34 677565250

Profesor Coordinador	Andrés Rigual Hernández	Grupo / s	1
Departamento	Geología		
Área	Paleontología		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E3510		
Horario de tutorías			
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/57444/detalle		
E-mail	arigual@usal.es	Teléfono	

Profesor Coordinador	José Abel Flores Villarejo	Grupo / s	1
Departamento	Geología		
Área	Paleontología		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E3513		
Horario de tutorías			
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/56457/detalle		
E-mail	flores@usal.es	Teléfono	

Modelo de guía docente de asignaturas del Máster Universitario en Ciencias Ambientales

Profesor Coordinador	Montserrat Alonso García	Grupo / s	1
Departamento	Geología		
Área	Paleontología		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E3517		
Horario de tutorías			
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/57199/detalle		
E-mail	montseag@usal.es	Teléfono	

Profesor Coordinador	Diana Ochoa	Grupo / s	1
Departamento	Geología		
Área	Paleontología		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E3511		
Horario de tutorías			
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/452768/detalle		
E-mail	diana.ochoa@usal.es	Teléfono	

2.- Recomendaciones previas

3.- Objetivos de la asignatura
 El objetivo es que los alumnos entiendan y se familiaricen con las distintas variables que se utilizan para monitorizar el clima del pasado, comprendan como ha cambiado el clima en la Tierra y las causas que han provocado esos cambios.

4.- Competencias a adquirir / Resultados de aprendizaje	
Competencias	Resultados de aprendizaje
4.1: Competencias Básicas: CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1	4.1: Conocimientos:
4.2: Competencias Específicas: CE2, CE5	4.2: Habilidades:
4.3: Competencias Transversales:	4.3: Competencias:

5.- Contenidos (temario)

Modelo de guía docente de asignaturas del Máster Universitario en Ciencias Ambientales

Causas del cambio climático en el pasado, variaciones en el forzamiento climático, cambios de CO₂ en el pasado, variaciones a escala milenaria y escala de millones de años, el ciclo geológico del CO₂. Variaciones en los parámetros astronómicos, influencia de la excentricidad, oblicuidad y precesión en el clima de la Tierra. El clima de la Tierra durante el fanerozoico, las grandes eras glaciales, variabilidad climática durante las glaciaciones del Cuaternario. Como se desencadena una glaciación, el balance de masa de hielo, las deglaciaciones. Uso del 14C en Paleoclimatología. Estimación de la temperatura del agua del océano en el pasado. Cambios en la vegetación y el clima. Evolución del fitoplancton y su aplicación a las paleoreconstrucciones climáticas. Impacto de cuerpos extraterrestres y clima. El ciclo del fósforo.

6.- Metodologías docentes

Conocer las técnicas al uso en la investigación climática y paleoclimática. Interpretación de registros climáticos en el hielo de Groenlandia y la Antártida. Técnicas e interpretación de registros climáticos en sedimentos oceánicos.
 Conocer los mecanismos y patrones que afectan en la dinámica climática terrestre y su evolución temporal.
 Obtener información referente acerca de los procesos que determinan la variabilidad climática del Planeta y entre las geosferas, a escala global y regional.
 Integrar la información procedente en distintos ámbitos y con diferentes técnicas.

6.1.- Distribución de metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales					
Prácticas	- En aula	15			
	- En el laboratorio	4			
	- En aula de informática	5			
	- De campo				
	- Otras (detallar)				
Seminarios		3		10	
Exposiciones y debates					
Tutorías		1			
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				10	
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		2		25	
TOTAL		30		45	75

7.- Recursos, bibliografía, referencias electrónicas o de otro tipo

RUDDIMAN, William F. *Earth's Climate: past and future*. Ed. Macmillan, 2001.
 BRADLEY, Raymond S. *Paleoclimatology: reconstructing climates of the Quaternary*. Elsevier, 1999.
 CRONIN, Thomas M. *Paleoclimates: understanding climate change past and present*. Columbia University Press, 2009.

8.- Evaluación

Se evaluarán el examen teórico práctico, así como los ejercicios teórico-prácticos que deberán de subir a Studium sobre distintos temas de la asignatura y el seminario que deberán presentar ante el profesor y sus compañeros. Mediante dichas pruebas de evaluación se valorará si se han adquirido las competencias o resultados de aprendizaje.

Modelo de guía docente de asignaturas del Máster Universitario en Ciencias Ambientales

8.1: Criterios de evaluación: La nota del examen contará un 70%, las notas sobre los ejercicios realizados en clase y el Seminario presentado por los alumnos un 30%.

8.2: Sistemas de evaluación: Examen final y evaluación de los ejercicios realizados en clase y el seminario presentado

8.3: Consideraciones generales y recomendaciones para la evaluación y la recuperación:

9.- Organización docente semanal

La docencia se organizará durante dos semanas mediante clases magistrales y prácticas en horarios diarios de 3 horas.

CAMBIO CLIMÁTICO Y GLACIARES: MODELIZACIÓN MATEMÁTICA

1.- Datos de la Asignatura					
Código	304005	Plan	M120	ECTS	3
Carácter	Obligatorio	Curso	2025-2026	Periodicidad	Semestre I
Idioma de impartición asignatura		Español			
Área	Matemática Aplicada				
Departamento	Matemática Aplicada				
Plataforma virtual	Studium				

1.1.- Datos del profesorado*			
Profesor Coordinador	Alberto Alonso Izquierdo	Grupo / s	
Departamento	Matemática Aplicada		
Área	Matemática Aplicada		
Centro	Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales		
Despacho	5.4		
Horario de tutorías	A consensuar con los estudiantes		
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/56081/detalle		
E-mail	alonsoiz@usal.es	Teléfono	1308

*Replique esta tabla por cada profesor/a que imparte la asignatura

1.1.- Datos del profesorado*			
Profesor Coordinador	Miguel Ángel González León	Grupo / s	
Departamento	Matemática Aplicada		
Área	Matemática Aplicada		
Centro	Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales		
Despacho	3.3		
Horario de tutorías	A consensuar con los estudiantes		
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/56821/detalle		
E-mail	magleon@usal.es	Teléfono	1341

*Replique esta tabla por cada profesor/a que imparte la asignatura

2.- Recomendaciones previas

3.- Objetivos de la asignatura
Comprender los procesos involucrados en la modelización matemática.

Modelo de guía docente de asignaturas del Máster Universitario en Ciencias Ambientales

Desarrollar la capacidad de analizar críticamente un modelo matemático en el contexto en el que se plantea.
 Comprender la aplicación de la modelización a la descripción de fenómenos glaciares y el alcance de los diferentes modelos.
 Contextualizar la relevancia del cambio global en glaciares por medio de modelos matemáticos.
 Aplicar las técnicas de modelización matemática a otros tipos de fenómenos naturales.

4.- Competencias a adquirir / Resultados de aprendizaje	
Competencias	Resultados de aprendizaje
4.1: Competencias Básicas: CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1	4.1: Conocimientos:
4.2: Competencias Específicas: CE2, CE5	4.2: Habilidades:
4.3: Competencias Transversales:	4.3: Competencias:

5.- Contenidos (temario)
<p>Contenidos Teóricos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Conceptos generales sobre la modelización matemática de fenómenos naturales. 2. Modelos matemáticos para el estudio de glaciares. 3. Cambio global en glaciares y relación con otros fenómenos. <p>Contenidos Prácticos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis de modelos matemáticos concretos. 2. Búsqueda de datos. Calibración y validación de modelos.

6.- Metodologías docentes

6.1.- Distribución de metodologías docentes				
	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	10 h		10 h	
Prácticas	- En aula	10 h	15 h	
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- Otras (detallar)			
Seminarios	3 h			
Exposiciones y debates	5 h		5 h	
Tutorías				
Actividades de seguimiento online				

Modelo de guía docente de asignaturas del Máster Universitario en Ciencias Ambientales

Preparación de trabajos	2 h		15 h	
Otras actividades (detallar)				
Exámenes				
TOTAL	30 h		45 h	75 h

7.- Recursos, bibliografía, referencias electrónicas o de otro tipo

Se facilitarán referencias de artículos y textos a través de Studium, tanto de los contenidos generales como de los modelos específicos que serán analizados en la parte práctica de la asignatura.

8.- Evaluación

8.1: Criterios de evaluación:

Se valorará la participación activa en las clases teóricas y prácticas, y los seminarios. Se valorará la calidad de la preparación, presentación y exposición de trabajos y la capacidad de síntesis de contenidos, análisis crítico y recopilación de información.

8.2: Sistemas de evaluación:

Se calificará (hasta un 20%) la participación activa en las clases y seminarios. Se calificará (hasta un 80%) la presentación de un trabajo final individual por parte del estudiante.

8.3: Consideraciones generales y recomendaciones para la evaluación y la recuperación:

9.- Organización docente semanal

--

BIOINGENIERÍA EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS

1.- Datos de la Asignatura					
Código	304006	Plan	M120	ECTS	3
Carácter	Especialidad 1	Curso	2025-2026	Periodicidad	Semestre I
Idioma de impartición asignatura					
Área	Ingeniería Química				
Departamento	Ingeniería Química y Textil				
Plataforma virtual	STUDIUM				

1.1.- 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	A1504		
Horario de tutorías	lunes y martes (10:00 – 13:00 h)		
URL Web	https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57191773518 https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/56212/detalle		
E-mail	ccosta@usal.es	Teléfono	923 294400 Ext. 6284

2.- Recomendaciones previas
Formación necesaria de asignaturas previas del Grado en Ingeniería Química y Máster.

3.- Objetivos de la asignatura
Conocimiento por parte de los alumnos del diseño y operación en Bioingeniería en el tratamiento de aguas, desde la óptica de la Ingeniería Química.

4.- Competencias a adquirir / Resultados de aprendizaje	
Competencias	Resultados de aprendizaje
4.1: Competencias Básicas: CB7, CB8, CB9, CB10	4.1: Conocimientos:
4.2: Competencias Específicas: CE1, CE2, CE3, CE4, CE6, CE10	4.2: Habilidades:
4.3: Competencias Transversales:	4.3: Competencias:

5.- Contenidos (temario)
<p>TEMA 1: Cinética y balances aplicados al tratamiento biológico</p> <ul style="list-style-type: none"> *Lenguaje matemático en modelización biológica *Planteamiento de balances y tipos de reactores <p>TEMA 2: Diseño de procesos en bioingeniería de aguas</p> <ul style="list-style-type: none"> *Procesos de tratamiento en lecho fijo y suspensión *Bioingeniería y diseño *Eliminación de nutrientes <p>TEMA 3: Modelos dinámicos: planteamiento y resolución</p> <ul style="list-style-type: none"> *Lenguaje y desarrollo de la modelización dinámica en sistemas biológicos *Planteamiento de un modelo dinámico

6.- Metodologías docentes
<p>La docencia de la asignatura se impartirá mediante sesiones magistrales, seminarios y ejercicios prácticos que los alumnos expondrán o entregarán en forma digital.</p>

6.1.- Distribución de metodologías docentes					
		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales					
Prácticas	- En aula	15			
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- Otras (detallar)				
Seminarios		10			
Exposiciones y debates					
Tutorías				5	
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				10	
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		5		30	
TOTAL		30		45	75

7.- Recursos, bibliografía, referencias electrónicas o de otro tipo
<p>BIBLIOGRAFÍA:</p> <p>RITTMANN, B.E.; McCARTY, P.L. (2001): "Biotecnología del Medio Ambiente". Ed. Mc Graw-Hill. Madrid.</p> <p>HENRY, J.G.; HEINKE, G. W. (1999): "Ingeniería Ambiental". Ed. Prentice Hall. México.</p> <p>METCALF & EDDY (2000): "Ingeniería de Aguas Residuales. Tratamiento, vertido y reutilización". 3ª edición. Ed. Mc Graw-Hill. Madrid.</p> <p>CRITTENDEN, J.C., TRUSSEL, R.R., HAND, D.W., HOWE, K.J., TCHOBANOGLOUS, G. (2012): "MWH's Water treatment. Principles and design". Third Edition, John Wiley & Sons, Inc, New Jersey, USA.</p> <p>FRÄNZLE, S., MARKERT, B., WÜNSCHMANN, S. (2012): "Introduction to environmental engineering". Ed. Wiley-VCH, Weinheim, Germany.</p> <p>RECURSOS:</p> <p>Programación en MATLAB</p> <p>Artículos de revistas relevantes: Water Research, Water Science & Technology, Journal of the Hazardous Materials, Biochemical Engineering Journal, Biotechnology and Bioengineering.</p>

8.- Evaluación

El estudiante deberá demostrar los conocimientos adquiridos en el desarrollo de la asignatura, referidos al conocimiento especialmente de los procedimientos de diseño de los sistemas de tratamiento biológico de aguas y modelización dinámica.

En la evaluación se considerará de importancia principal la capacidad del alumno para resolver problemas de dimensionamiento de sistemas biológicos, mediante la realización de un examen y trabajos prácticos de diseño.

8.1: Criterios de evaluación:

Resultados obtenidos en examen (60%).

Presentaciones, trabajos y ejercicios realizados durante el curso (40%).

Con el examen y trabajos encomendados se pretende asegurar la adquisición de las competencias específicas de la asignatura, así como las competencias generales propias de este Máster (CB7, 8, 9 y 10).

La evaluación consiste en la resolución de problemas de diseño de procesos biológicos en tratamiento de aguas (CE1, 2, 3, 4, 6 y 10).

8.2: Sistemas de evaluación:

Examen, presentación de trabajos y ejercicios.

8.3: Consideraciones generales y recomendaciones para la evaluación y la recuperación:

Seguimiento continuo de la asignatura y resolución de problemas.

9.- Organización docente semanal

TECNOLOGIA EN EL TRATAMIENTO DE GASES CONTAMINADOS

1.- Datos de la Asignatura					
Código	304007	Plan	M120	ECTS	3
Carácter	Obligatorio	Curso	2025-2026	Periodicidad	Semestral
Idioma de impartición asignatura					
Área	INGENIERÍA QUÍMICA				
Departamento	INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL				
Plataforma virtual	Stodium				

1.1.- Datos del profesorado*			
Profesor Coordinador	Jesús M ^a Rodríguez Sánchez	Grupo / s	Único
Departamento	INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL		
Área	INGENIERÍA QUÍMICA		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	A1509		
Horario de tutorías	L-V previa cita con el profesor		
URL Web			
E-mail	jesusr@usal.es	Teléfono	923-294400/6290

*Replique esta tabla por cada profesor/a que imparte la asignatura

2.- Recomendaciones previas

3.- Objetivos de la asignatura
<p>Con esta asignatura se pretende que el estudiante adquiera los conocimientos necesarios para abordar el diseño y operación de los equipos para la eliminación de contaminantes gaseosos. Este objetivo general se desarrollará en objetivos parciales, que constituirán los contenidos de las asignaturas.</p>

4.- Competencias a adquirir / Resultados de aprendizaje	
Competencias	Resultados de aprendizaje
4.1: Competencias Básicas: CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1	4.1: Conocimientos:
4.2: Competencias Específicas: CE1, CE2, CE3, CE9, CE10	4.2: Habilidades:
4.3: Competencias Transversales:	4.3: Competencias:

5.- Contenidos (temario)
<p>Tecnología de la reducción de emisiones de partículas y aerosoles. Tecnología de la reducción de emisiones de gases y vapores: Focos fijos de emisión de gases y vapores. Focos de combustión móviles Aplicaciones al diseño de equipos y procesos.</p>

6.- Metodologías docentes
<p>Clases magistrales: En estas clases se mostrarán los conceptos fundamentales de los contenidos.</p> <p>Clases de seminarios: En estas clases se resolverán y/o presentarán los problemas propuestos a los alumnos así como los trabajos propuestos.</p> <p>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.</p>

6.1.- Distribución de metodologías docentes					
		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		15		20	35
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- Otras (detallar)				
Seminarios		5		10	15
Exposiciones y debates				5	5
Tutorías		5			5
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		5		10	15
TOTAL		30		45	75

7.- Recursos, bibliografía, referencias electrónicas o de otro tipo
<ul style="list-style-type: none"> • Lawrence K. Wang, Norman C. Pereira and Yung-Tse Hung. “Handbook or environmental engineering, vol. 1. Air pollution control engineering”. Humana Press, 2004. • Todo el material subido a la plataforma Studium de la asignatura. • Arthur Kohl and Richard Nielsen. “Gas purification”. 5ª ed. Gula Publishing Company, Houston, Texas. 1997.

- Joseph P. Reynolds, John S. Jeris and Louis Theodore. "Handbook of chemical and environmental engineering calculations". John Wiley & Sons. 2002.
- Ed. David H. F. Liu and Bela G. Liptak. "Environmental Engineer's Handbook. (Altwicker, E. R.; Canter, L. W.; et al. "Air Pollution")" CRC Press LLC, 1999.
- De Lora, F y Miró, J. (1978) "Técnicas de defensa del medio ambiente". Edit. Labor, S.A.
- Wark, K., Warner, C.F. (1998) "Contaminación del aire. Origen y control". Edit. Limusa. México. 1998.
- Noel de Nevers. "Ingeniería de control de la contaminación del aire". McGraw Hill, México. 1998.
- Joseph S. Devinny, Marc A. Deshusses & Todd S. Webster. "Biofiltration for air pollution control". Lewis Publishers, Boca Raton. 1999.
- Paige Hunter & S. Ted Oyama. "Control of volatile organic compound emissions. Conventional and emerging technologies". John Wiley & Sons, inc. New York. 2000.

8.- Evaluación

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

8.1: 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 Examen final: 70%

Evaluación continua: Presentaciones orales, resolución problemas, etc...: 30%

8.2: Sistemas 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 escritas: CB6, CB7, CB8, CB9, CE1, CE2, CE3, CE4, CE6, CE10.

Evaluación continua: CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CE1, CE2, CE3, CE4, CE6, CE10.

8.3: Consideraciones generales y recomendaciones para la evaluación y la recuperación:

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. Hacer uso de las tutorías para clarificar y resolver las dificultades planteadas.

9.- Organización docente semanal

TECNOLOGÍA EN EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS

1.- Datos de la Asignatura					
Código	304008	Plan	M120	ECTS	3
Carácter	Especialidad 1	Curso	2025-2026	Periodicidad	Semestre I
Idioma de impartición asignatura		Español (posible en Ingles /Portugués / Frances)			
Área	Ingeniería Química				
Departamento	Ingeniería Química y Textil				
Plataforma virtual	Studium				

1.1.- Datos del profesorado*			
Profesor Coordinador	Paulo A Edmond Reis S Augusto	Grupo / s	
Departamento	Ingeniería Química y Textil		
Área	Ingeniería Química		
Centro	Fac. de Ciencias Químicas / Fac. Ciencias Agrarias y Ambientales		
Despacho			
Horario de tutorías	A concertar con los alumnos		
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/57735/detalle		
E-mail	pauloaugusto@usal.es	Teléfono	

2.- Recomendaciones previas
Se requiere el dominio de ciertas herramientas informáticas: power point, etc.

3.- Objetivos de la asignatura
<p>General:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocer las tecnologías existentes para la gestión resolución de la problemática de los residuos y de su impacto en el Hombre y el Medioambiente. <p>Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocer las bases de los procesos de tratamiento (reacción química, balances de materia) - Conocer las características principales de residuos sólidos - Conocer las tecnologías y técnicas fundamentales que se aplican para el tratamiento de residuos sólidos - Conocer las características principales de residuos tóxicos y peligrosos y las técnicas y tecnologías principales utilizadas para su procesamiento - Conocer las técnicas y tecnologías principales utilizadas para el reciclaje de residuos sólidos - Conocer las técnicas y/o tecnologías principales utilizadas para la conversión química y/o biológica de residuos sólidos - Conocer las técnicas y tecnologías principales utilizadas para la conversión energética de residuos sólidos - Conocer las características principales de lixiviados y las técnicas y tecnologías principales utilizadas para su procesamiento - Conocer las características principales de vertederos

4.- Competencias a adquirir / Resultados de aprendizaje

Modelo de guía docente de asignaturas del Máster Universitario en Ciencias Ambientales

Competencias	Resultados de aprendizaje
4.1: Competencias Básicas: CB6, CB7, CB8, CB9, CB10	4.1: Conocimientos:
4.2: Competencias Específicas: CE1, CE2, CE3, CE9, CE10	4.2: Habilidades:
4.3: Competencias Transversales: CG1,2,3,4,5,6,7,10,14,16,25,27,28	4.3: Competencias:

5.- Contenidos (temario)
1 – Introducción 2 – Reacción Química y Balances de Materia 3 – Residuos Sólidos, Características 4 – Tecnologías y Técnicas 5 – Residuos Tóxicos y Peligrosos 6 – Reciclaje 7 – Tecnologías de Conversión Biológica y Química 8 – Tecnologías de Conversión Energética 9 – Vertederos 10 – Lixiviados

6.- Metodologías docentes
<ul style="list-style-type: none"> - Clases Magistrales - Prácticas de Campo - Técnicas de Innovación Docente (Clases Invertidas, Escape Room, etc.) - Elaboración de trabajo escrito - Resolución de Ejercicios y Problemas - Exposiciones y Debates - Utilización de la pizarra, programas informáticos, referencias bibliográficas, etc. - Preparación de Trabajos - Pruebas de evaluación - Pruebas orales - Prácticas en aula - Seminarios

6.1.- Distribución de metodologías docentes				
	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	10		16	26
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo	3	3,5	
- Otras (detallar)				
Seminarios				
Exposiciones y debates	2		2	4
Tutorías	2		3	5
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos	10		16	26
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	3		4,5	7,5

TOTAL	30		45	75
-------	----	--	----	----

7.- Recursos, bibliografía, referencias electrónicas o de otro tipo
<p><u>Libros de consulta para el alumno:</u> TCHOBANOGLIOUS, THEISEN, VIGIL, “Integrated Solid Waste Management”. Edit. MacGraw-Hill (2015) FAROOQI, KAREEM , RAFI AND ALI. “Solid Waste, Treatment Technologies, and Environmental Sustainability: Solid Wastes and Their Sustainable Management Practices.” in Handbook of Research on Waste Diversion and Minimization Technologies for the Industrial Sector. IGI Global (2021) FEMP, “Guía Técnica Gestión Residuos Municipales”, UPM, 2ª Edición, (2015).</p> <p><u>Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso:</u> AUGUSTO, P. A., “Tecnología en el Tratamiento de Residuos Sólidos- Transparencias”, Univ. Salamanca, 2024 AUGUSTO, P. A., “Tecnología en el Tratamiento de Residuos Sólidos- Transparencias”, Univ. Salamanca, 2024</p> <p><u>Internet:</u> a) https://www.ategrus.org/servicios/directorio-de-empresas/ b) https://www.lasalina.es/presidencia/informacion/normativa/ordenanzasyreglamentos/girsa/index.html c) https://www.ine.es/prodyser/espa_cifras/2019/8/ d) https://envira.es/es/normativa-residuos-espana/ e) https://medioambiente.jcyl.es/web/es/calidad-ambiental/tipos-residuos.html f) https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacionambiental/temas/prevencion-y-gestion-residuos/default.aspx g) https://femp.femp.es/</p>

8.- Evaluación
<p>8.1: Criterios de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Clases Invertidas + Trabajo escrito de un tema (60–90%) - Examen oral (exposición) o teórico (0–30%) - Participación y comportamiento en clase (10-20%) - Resolución de ejercicios y/o Practica de campo (0-10 %) <p>8.2: Sistemas de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Clases Invertidas + Trabajo escrito de un tema - Examen oral (exposición) o teórico - Participación y comportamiento en clase - Resolución de ejercicios y/o Practica de campo <p>8.3: Consideraciones generales y recomendaciones para la evaluación y la recuperación: La evaluación medirá el grado de adquisición de competencias propias de la asignatura. Para superar la asignatura se requiere:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mínimo de 3,5 puntos (sobre 10) en las Clases Invertidas + Trabajo escrito de un tema - Mínimo de 3,5 puntos (sobre 10) en Examen oral (exposición) o teórico - Mínimo de 5,0 puntos (sobre 10) en Participación y comportamiento en clase - Mínimo de 3,5 puntos (sobre 10) en la Resolución de ejercicios y/o Practica de campo. - Mínimo total de 5 puntos (sobre 10) en la calificación global

9.- Organización docente semanal

MEDIO AMBIENTE, EDUCACIÓN Y DESARROLLO

1.- Datos de la Asignatura

Código	304009	Plan	M120	ECTS	3
Carácter	Especialidad 2	Curso	2025-2026	Periodicidad	Semestre I
Idioma de impartición asignatura	Español				
Área	Teoría e historia de la educación				
Departamento	Teoría e historia de la educación				
Plataforma virtual	Studium				

1.1.- Datos del profesorado*

Profesor Coordinador	Profesor por asignar	Grupo / s	
Departamento			
Área			
Centro			
Despacho			
Horario de tutorías			
URL Web	<p style="color: blue; text-align: center;"><i>INDIQUE AQUÍ PREFERENTEMENTE EL ENLACE A SU PERFIL EN EL PORTAL DE PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DE LA USAL</i></p> <p style="color: blue; text-align: center;">https://produccioncientifica.usal.es/investigadores</p>		
E-mail		Teléfono	

2.- Recomendaciones previas

Las contempladas en el sistema de acceso y admisión de estudiantes al Máster.

3.- Objetivos de la asignatura

Con esta asignatura se pretende trabajar las competencias necesarias para que los alumnos alcancen los siguientes resultados de aprendizaje:

- Análisis crítico de las principales causas y consecuencias de la situación de crisis ecológica global.
- Conocimiento de propuestas de solución a dicha crisis ecológica.
- Visión global de las dimensiones y estrategia de avance ante los retos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible
- Entender la importancia de la educación para el desarrollo sostenible (EDS) y su naturaleza sistémica, transversal y transdisciplinar.
- Conocer los principios directrices de la EDS y su aplicación en diversidad de contextos de educación formal y no formal (entornos urbanos, empresas, participación ciudadana, divulgación y comunicación, equipamientos y otros)
- Investigar y realizar propuestas de integración de la EDS en programas de intervención social, laboral o educativa.

4.- Competencias a adquirir / Resultados de aprendizaje

Competencias	Resultados de aprendizaje
---------------------	----------------------------------

Modelo de guía docente de asignaturas del Máster Universitario en Ciencias Ambientales

4.1: Competencias Básicas: CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1	4.1: Conocimientos:
4.2: Competencias Específicas:	4.2: Habilidades:
4.3: Competencias Transversales:	4.3: Competencias:

5.- Contenidos (temario)
<p>CONTENIDOS TEÓRICOS: Caracterización de la crisis ecológica global: causas y consecuencias – Propuestas de solución a dicha crisis - Las dimensiones de la sostenibilidad - Estrategia global de avance hacia el reto de la sostenibilidad: la Agenda 2030 - Iniciativas de avance hacia la sostenibilidad: comercio responsable, finanzas éticas, economía solidaria, circular y del bien común, educación para el desarrollo sostenible- La educación para el desarrollo sostenible (EDS) como propuesta ante la crisis global – Principios directrices de la EDS y su aplicación en el sistema educativo formal y no formal</p> <p>CONTENIDOS PRÁCTICOS: Las actividades prácticas consistirán en actividades presenciales de debate sobre distintas temáticas, actividades individuales no presenciales sobre contenidos teóricos facilitados, y prácticas de campo relacionadas con actividades de Educación Ambiental en el ámbito del sistema educativo formal (Red de huertos escolares comunitarios HecoUSAL) y no formal (Fundación Tormes E-B y Fundación Salamanca Ciudad de Saberes)</p>

6.- Metodologías docentes
<p>Se llevarán a cabo las siguientes metodologías docentes: - Sesiones magistrales - Seminarios- Exposiciones y debates - Tutorías individuales y grupales – Prácticas de campo - Preparación de trabajos individuales y grupales - Exposición de trabajos</p>

6.1.- Distribución de metodologías docentes				
	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	10		10	20
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo	6		6
Seminarios	4		3	7
Exposiciones y debates	8		10	18
Tutorías	2			2
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			22	22
Otras actividades (detallar)				
Exámenes				
TOTAL	30		45	75

7.- Recursos, bibliografía, referencias electrónicas o de otro tipo

- Aznar, P. y Ull, M^a. A. (2013). La responsabilidad por un mundo sostenible. Bilbao, Desclée De Brouwer.
- Aznar, P. y Barrón, A. (2017) El desarrollo humano sostenible: un compromiso educativo.
- Barrón, A y Muñoz-Rodríguez, J.M. (Coords.) (2019). Crear y hacer Educación Ambiental. Madrid: Organismo Autónomo Parques Nacionales. Ministerio para la transición ecológica y cambio demográfico. DOI:
https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/recursos/documentos/xiii-seminario-investigacionea_tcm30-507921conisbn_tcm30-507921.pdf
- Barrón, A y Muñoz-Rodríguez, J.M. (2022) Calidad de vida, educación y desarrollo en la sociedad global. En Martín García, A.V. y Espejo Villar, L.B. (Coords.) Educación en la Sociedad Global. Octaedro, 167-190
- Díaz Salazar, R. (2020) Ciudadanía global en el siglo XXI: educar para que otro mundo sea posible. Ed. SM.
- Han, Byung-Chul (2022) Infocracia: la digitalización y la crisis de la democracia. Taurus
- Jordan, A. y Adger, N. (eds.) (2009) Governing Sustainability. Cambridge, Cambridge University Press.
- Melendro, M.; Murga, M^a. A. y Cano, A (2011) IDEAS: Iniciativas de educación Ambiental para la sostenibilidad. Madrid, UNED
- Mogensen, F. (2009). Educación para el desarrollo sostenible. Tendencias, divergencias y criterios de calidad. Barcelona, Graó.
- Morín, E. (2011) La vía para el futuro de la humanidad. Barcelona, Paidós.
- Murga-Menoyo, M^a. A. (2013) Desarrollo sostenible. Problemáticas, agentes y estrategias. Madrid, UNED/McGraw Hill.
- Novo, M. (2007). El desarrollo sostenible. Su dimensión ambiental y educativa. Madrid, Pearson.
- Reimers, F. (2020) Educación global para mejorar el mundo: cómo impulsar la ciudadanía global desde la escuela. Ed. SM.
- Riechmann, J. (coord.) (2006) Perdurar en un planeta habitable. Ciencia, tecnología y sostenibilidad. Barcelona, Icaria.
- UNESCO (2015) Replantear la educación: ¿hacia un bien común mundial?. París, UNESCO.
- UNESCO (2017) Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible. París, UNESCO.
<http://unesdoc.unesco.org/images/0025/002524/252423s.pdf>
- Vilches, A., Macías, O., Gil, D. (2014) La transición a la sostenibilidad: un desafío urgente para la ciencia, la educación y la acción ciudadana. Colección de documentos de trabajo de Iberciencia. Temas clave de reflexión y acción.
<http://www.ibercienciaoei.org/documentoiberciencia1.pdf>
- Zuboff, Shoshana (2022) La era del capitalismo de la vigilancia: la lucha por un futuro humano Frente a las nuevas fronteras del poder. Paidós.
- <https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/> Web del Centro Nacional de Educación Ambiental
- https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/guia_recursos_educacion_ambiental_2022_tcm30-535685.pdf : Guía de recursos de educación ambiental para contribuir a la solución
- http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/70/L.1&Lang=S (La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible)
- <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001240/124085s.pdf> (Manual de Educación para un consumo sostenible, editado por la UNESCO)
- <http://www.fuhem.es/> (fundación independiente sin ánimo de lucro que promueve la justicia social y la sostenibilidad ambiental, a través de la actividad educativa y del trabajo en temas ecosociales)
- <https://teachersforfuturespain.org/>: Colectivo de docentes españoles preocupados por la sostenibilidad y por integrar la educación ambiental en los centros escolares
- <https://www.educacionyfp.gob.es/mc/sgctie/educacion-para-sostenibilidad/paeas.html>: Plan de acción de educación ambiental para la sostenibilidad (2021-2025) del Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes.

8.- Evaluación

8.1: Criterios de evaluación:

Entre los criterios de evaluación tendremos en cuenta los siguientes: - El dominio de los resultados de aprendizaje anteriormente descritos - La participación y adecuación de las intervenciones en las diversas actividades, y la defensa argumental. - La calidad académica de los trabajos individuales y grupales presentados, así como su grado de innovación.

8.2: Sistemas de evaluación:

Instrumentos de evaluación	Criterios	%
Actividades presenciales en el aula	<ul style="list-style-type: none"> •Adecuación de las intervenciones •Grado de implicación y participación 	20 %
Actividades no presenciales	<ul style="list-style-type: none"> •Aspectos formales de presentación •Integración de contenidos •Calidad de las argumentaciones 	45 %
Trabajo sobre vuestro campo de interés y presentación del mismo	<ul style="list-style-type: none"> •Aspectos formales de presentación, estructuración y expresión •Integración de contenidos y argumentaciones •Creatividad e innovación 	35 %
		100 %

8.3: Consideraciones generales y recomendaciones para la evaluación y la recuperación:

Realización de todas las tareas planteadas, siguiendo las indicaciones y tiempos previstos, y con implicación activa y personal. Los trabajos deben incluir citas correctas a los autores de referencia. Aquellos trabajos con presencia de plagio parcial o total tendrán la calificación de suspenso. Se facilitará orientación individualizada para la recuperación de la materia.

9.- Organización docente semanal

--

NUEVOS AVANCES JURÍDICO-ADMINISTRATIVOS EN MATERIA DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

1.- Datos de la Asignatura

Código	304010	Plan	M120	ECTS	3
Carácter	Especialidad 2	Curso	2025-2026	Periodicidad	Semestre I
Idioma de impartición asignatura	Español				
Área	Derecho Administrativo				
Departamento	Derecho Administrativo, Financiero y Procesal				
Plataforma virtual	Plataforma Studium				

1.1.- Datos del profesorado*

Profesor Coordinador	Dr.Dionisio Fernández de Gatta Sánchez (Profesor Titular de Derecho Administrativo)	Grupo / s	Único
Departamento	Derecho Administrativo, Financiero y Procesal		
Área	Derecho Administrativo		
Centro	Facultad de Derecho		
Despacho	nº 261		
Horario de tutorías	Solicitud previa mediante correo electrónico		
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/56250/publicaciones?lang=es		
E-mail	dgatta@usal.es	Teléfono	677584529 (directo). Extensión interna: 6929

2.- Recomendaciones previas

--

3.- Objetivos de la asignatura

- Adquirir los conocimientos adecuados sobre los sistemas jurídico-administrativos en materia de protección del medio ambiente y desarrollo sostenible, en los ámbitos internacional, de la Unión Europea y de España, tanto a nivel nacional como regional.
- Adquirir conocimientos en relación con algunos de los nuevos instrumentos jurídicos de protección ambiental y desarrollo sostenible

4.- Competencias a adquirir / Resultados de aprendizaje

Competencias	Resultados de aprendizaje
4.1: Competencias Básicas: CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1	4.1: Conocimientos:

Modelo de guía docente de asignaturas del Máster Universitario en Ciencias Ambientales

4.2: Competencias Específicas: CE9, CE10	4.2: Habilidades:
4.3: Competencias Transversales: G-4 a G-15	4.3: Competencias:

5.- Contenidos (temario)
<p>I) ASPECTOS JURÍDICO-ADMINISTRATIVOS GENERALES SOBRE LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE Y LA SOSTENIBILIDAD. Los Ordenamientos jurídicos aplicables: internacional, de la Unión Europea y español (ámbitos nacional y regional)</p> <p>II) NUEVOS INSTRUMENTOS JURÍDICO-ADMINISTRATIVOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL Y SOBRE DESARROLLO SOSTENIBLE:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Las evaluaciones ambientales y su desarrollo futuro. -El nuevo sistema de control de las emisiones industriales. -Instrumentos relacionados con el cambio climático. -Otros instrumentos.

6.- Metodologías docentes
<p>Las clases supondrán un acercamiento a los conocimientos en materia de protección jurídico-administrativa del medio ambiente y sobre el desarrollo sostenible, necesarios para interpretar la realidad normativa. Posteriormente, en su caso, al resolver cuestiones concretas planteadas, los alumnos tomarán conciencia de sus necesidades de aprendizaje y completarán así su formación.</p>

6.1.- Distribución de metodologías docentes					
		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales					
Prácticas	- En aula	11		13	23
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	5			5
	- De campo				
	- Otras (detallar)				
Seminarios		9		2	11
Exposiciones y debates					
Tutorías					
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos		3		20	23
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		2		11	12
TOTAL		30		45	75

7.- Recursos, bibliografía, referencias electrónicas o de otro tipo
<p>FERNÁNDEZ DE GATTA SÁNCHEZ, D., "Sistema Jurídico-Administrativo de Protección del Medio Ambiente", 11ª ed., Ed. Ratio Legis, Salamanca, 2023.</p> <p>Otros recursos y bibliografía se incluirán en el programa, en Studium.</p>

8.- Evaluación

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

*Las diferentes pruebas de evaluación ordinaria son individuales y determinan el grado de aprendizaje teórico y práctico, aprovechamiento e interés de los alumnos.

8.1: Criterios de evaluación:

*Los criterios concretos de evaluación son:

-Todos los alumnos matriculados pueden, y deben, presentarse a las pruebas de evaluación (incluyendo, en su caso, las prácticas). No hay que obtener una calificación mínima para presentarse a las pruebas de evaluación.

-Prácticas, en su caso (obligatorias, a realizar en clase): suponen el 20% del total.

-Evaluación (obligatoria) de conocimientos teóricos y/o prácticos: supone el 80% del total.

-Será necesario obtener globalmente un 5-Aprobado (sobre 10), de acuerdo con las anteriores precisiones y con las normas de permanencia y de calificación numérica de la Universidad de Salamanca, para tener una evaluación positiva en la asignatura, en la convocatoria ordinaria.

8.2: Sistemas de evaluación:

*Los instrumentos de evaluación son:

-Asistencia y participación en las clases.

-Elaboración, presentación y exposición de las prácticas.

-Exposiciones orales en relación con las anteriores.

-Evaluación individual de conocimientos teóricos y/o prácticos.

8.3: Consideraciones generales y recomendaciones para la evaluación y la recuperación:

*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 en las actividades programadas.

No se establece ninguna condición para la recuperación. Los alumnos que hayan suspendido la evaluación ordinaria [calificación de 0 a 4.9, sobre 10) pueden, y deben, presentarse a la convocatoria de recuperación.

La recuperación, en su caso, consiste en un examen escrito teórico y/o práctico sobre la materia.

9.- Organización docente semanal

ELEMENTOS SOCIOECONÓMICOS DEL TERRITORIO: ORDENACIÓN Y GOBERNANZA

1.- Datos de la Asignatura					
Código	304011	Plan	M120	ECTS	3
Carácter	Especialidad 2	Curso	2025-2026	Periodicidad	Semestre I
Idioma de impartición asignatura		Español			
Área	Análisis Geográfico Regional				
Departamento	Geografía				
Plataforma virtual	"Studium"				

1.1.- Datos del profesorado*			
Profesor Coordinador	María Isabel Martín Jiménez	Grupo / s	
Departamento	Geografía		
Área	Análisis Geográfico Regional		
Centro	Facultad de Geografía e Historia		
Despacho			
Horario de tutorías	Se indicará al inicio de las clases		
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/56726/detalle		
E-mail	imaji@usal.es	Teléfono	ext. 1436

2.- Recomendaciones previas

3.- Objetivos de la asignatura
Los objetivos de la asignatura son que el alumnado posea los conocimientos adecuados y la capacidad técnica para desarrollar y aplicar tecnología propia de la Ordenación y gestión del territorio y afrontar los conflictos territoriales y el buen gobierno del territorio y obtener los conocimientos adecuados y la capacidad profesional para afrontar la gobernanza territorial.

4.- Competencias a adquirir / Resultados de aprendizaje	
Competencias	Resultados de aprendizaje
4.1: Competencias Básicas: CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1	4.1: Conocimientos:
4.2: Competencias Específicas: CE6 y CE9	4.2: Habilidades:
4.3: Competencias Transversales:	4.3: Competencias:

5.- Contenidos (temario)
1.-La Ordenación del territorio: evolución, concepto y necesidad social
2.-Las escalas de análisis y la gobernanza territorial
3.-La ordenación del territorio en España
4.-Los instrumentos de ordenación. Análisis y diagnóstico del medio socioeconómico

6.- Metodologías docentes
Clases teóricas: Se presentarán de los fundamentos teóricos de la asignatura. La información teórica estará accesible en la Plataforma STUDIUM Campus Virtual.
Clases prácticas Se llevarán a cabo algunas prácticas como complemento del contenido teórico de la materia y la búsqueda de información en diferentes fuentes. Incluye práctica de campo que se concretará al inicio de la asignatura.
Actividades Complementarias. La lectura de diversos artículos relativos a los contenidos específicos de los temas del programa y elaboración de un trabajo individual de carácter aplicado relativo al estudio de los aspectos naturales y socioeconómicos relacionados con el trabajo de campo.
Tutorías facilitarán un seguimiento adecuado y personalizado del proceso de aprendizaje.

6.1.- Distribución de metodologías docentes					
		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales					
Prácticas	- En aula	22			22
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática			4	4
	- De campo	6		6	12
	- Otras (detallar)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías					
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				15	15
Otras actividades (lecturas)				10	10
Exámenes		2		10	12
TOTAL		30		45	75

7.- Recursos, bibliografía, referencias electrónicas o de otro tipo
BENABENT FERNÁNDEZ DE CÓRDOBA, M. (2022): <i>Manual de planificación territorial. Ordenación del Territorio y Urbanismo</i> . Tirant Blanch, colección Crónica/Geografía. Valencia.
COMISION EUROPEA (1999): <i>Estrategia Territorial Europea</i> . Luxemburgo.
CRUZ MERA, A. de la y MADURGA CHORNET, M.I. (2019): "Los Instrumentos de Ordenación del Territorio en España. Estudio comparado de la legislación y los instrumentos vigentes". <i>Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales</i> Vol. LI, Nº 199. Págs. 175-200.
FARINOS DASI, J. (coord.) (2018): <i>Territorio y Estado. Elementos para la coordinación de las políticas de ordenación del territorio en el siglo XXI</i> . Tirant humanidades. Valencia.
GALIANA MARTÍN, L., y VINUESA ANGULO, J., (Coord.) (2010): <i>Teoría y práctica para una ordenación racional del territorio</i> , Ed. Síntesis, Madrid.
GÓMEZ OREA, D. y GÓMEZ VILLARINO, A. (2013): <i>Ordenación territorial</i> . Mundi Prensa, 3ª edición, Madrid.
GRUPO ADUAR (2000): <i>Diccionario de geografía urbana, urbanismo y ordenación del territorio</i> . Ariel referencia. Barcelona.
HILDENDRAND SCHEID, A. (1996): <i>La política de Ordenación del territorio en Europa</i> . Universidad de Sevilla y Consejería de Obras Públicas y Transporte de la Junta de Andalucía. Sevilla.
JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN (1996): <i>Directrices de Ordenación Territorial de Castilla y León. Castilla y León. Hipótesis del Modelo Territorial</i> . Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.

Madrid.

(2000): *Directrices de Ordenación del Territorio de Castilla y León*. Salamanca.

PUJADAS, R. Y FONT, J (1998): *Ordenación y planificación territorial*. Editorial Síntesis. Madrid.

RANDO BURGOS, E. (2019): *Legislación e instrumentos de Ordenación del Territorio en España*. Iustel. Madrid.

ROMERO, J. y FARINÓS, J. (2004): *Ordenación del territorio y desarrollo territorial. El gobierno del territorio en Europa: tradiciones, contextos culturales y nuevas visiones*. Ed. Trea. Gijón.

8.- Evaluación

8.1: Criterios de evaluación:

Se hará una evaluación continua, según los criterios de evaluación detallados más abajo. Para obtener una calificación positiva se debe tener puntuación en todos los ítems y una calificación en la prueba final de 4 sobre 10.

Salida de Campo y Memoria. Se evaluará el interés y la capacidad de observación e interpretación de la realidad espacial y acorde con la totalidad de competencias de la asignatura. Su peso en la calificación final será como máximo el 20%.

Actividades Complementaria, trabajo práctico: El trabajo de prácticas individual supondrá el 25% de la nota global y los resúmenes de las lecturas otro 5%. Con esta evaluación se apreciará si se han conseguido las competencias específicas 6 y 9 y las generales 7, 8, 9 y 10.

Tutorías y clases teóricas y prácticas. Permiten la ponderación del conjunto de las actividades, habilidades y competencias fijadas en los objetivos de la asignatura. La participación activa y fehaciente será valorada como máximo con un 5% que redundará/se trasladará a los otros criterios señalados.

Prueba final. Con esta prueba de conjunto se valorará la adquisición de todos los conocimientos y competencias marcados para la asignatura. El porcentaje que representará en la evaluación final será como máximo el 50%.

8.2: Sistemas de evaluación:

Memoria de la salida de campo

Documentos de prácticas

Prueba final

8.3: Consideraciones generales y recomendaciones para la evaluación y la recuperación:

Realizar y/o mejorar los trabajos propuestos y profundizar en los contenidos y conceptos relacionados con la asignatura

9.- Organización docente semanal

ANÁLISIS MULTIVARIANTE DE DATOS AMBIENTALES

1.- Datos de la Asignatura

Código	304012	Plan	M120	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	2025-2026	Periodicidad	Semestre I
Idioma de impartición asignatura	Español				
Área	Estadística				
Departamento	Estadística				
Plataforma virtual	https://studium.usal.es/				

1.1.- Datos del profesorado*

Profesor Coordinador	Carmelo A. Ávila Zarza	Grupo	1
Departamento	Estadística		
Área	Estadística		
Centro	Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales		
Despacho	5.9		
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/56219/detalle		
E-mail	caaz@usal.es	Teléfono	663027359

2.- Recomendaciones previas

El estudiante debe, preferentemente, haber cursado alguna asignatura de Estadística básica con anterioridad.

3.- Objetivos de la asignatura

Que el estudiante adquiera una adecuada formación estadística multivariante para la utilización de recursos tecnológicos, metodológicos y prácticos, que le servirán en el diseño y análisis de experimentos, así como en la búsqueda, tratamiento y análisis de datos ambientales.

4.- Competencias a adquirir / Resultados de aprendizaje

Competencias	Resultados de aprendizaje
4.1: Competencias Básicas: CB6, CB7, CB8, CB9, CB10	4.1: Conocimientos:
4.2: Competencias Específicas: CG1	4.2: Habilidades:
4.3: Competencias Transversales: CE2	4.3: Competencias:

5.- Contenidos (temario)

- Introducción a la Investigación Estadística Ambiental.
- Revisión de técnicas de Análisis Estadístico uni y bidimensionales.
- Técnicas de Análisis multivariante.
- Talleres de Aplicación de Técnicas Estadísticas a Datos Ambientales Multivariantes.

6.- Metodologías docentes

Se combinarán las clases magistrales con clases prácticas

6.1.- Distribución de metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales	Horas no presenciales		
Sesiones magistrales	12		16	30
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática	12		16
	- De campo			
	- Otras (detallar)			
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías				
Actividades de seguimiento online			8	12
Preparación de trabajos	4			
Exámenes	2		5	7
TOTAL	30		45	75

7.- Recursos, bibliografía, referencias electrónicas o de otro tipo

- Nuevos Métodos de Análisis Multivariante. Carles M. Cuadras. 2014
- Aplicaciones ambientales del análisis multivariante. Aguilera, P; Garrido, A. 2001

8.- Evaluación

Evaluación continua mediante la asistencia a clase y realización de tareas teórico/prácticas en las sesiones docentes, unida a una prueba de evaluación que los estudiantes deberán seleccionar -de acorde con el profesor- de entre lo siguiente: o bien un examen final teórico/práctico, o bien un trabajo de investigación sobre datos ambientales multivariantes.

8.1: Criterios de evaluación:

El estudiante deberá demostrar haber adquirido las competencias de la materia mediante la suma de su evaluación continua (30%), y la prueba evaluadora final (70%).

8.2: Sistemas de evaluación:

Evaluación continua, y realización de la prueba teórico-práctica (pactada con el profesor, mediado el periodo docente).

9.- Organización docente semanal

TÉCNICAS ANALÍTICAS BASADAS EN ESPECTROMETRÍA DE MASAS EN ANÁLISIS AMBIENTAL

1.- Datos de la Asignatura					
Código	304013	Plan	M120	ECTS	3 ECTS
Carácter	Optativo	Curso	2025-2026	Periodicidad	Semestre I
Idioma de impartición asignatura		Español			
Área	Química Analítica				
Departamento	Química Analítica, Nutrición y Bromatología				
Plataforma virtual	https://studium23.usal.es/				

1.1.- Datos del profesorado*			
Profesor Coordinador	Carmelo García Pinto	Grupo / s	Único
Departamento	Química Analítica, Nutrición y Bromatología		
Área	Química Analítica		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	C1509		
Horario de tutorías	Se fijarán de acuerdo a los horarios definitivos		
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/56220/detalle		
E-mail	cgp@usal.es	Teléfono	666589033

2.- Recomendaciones previas
Requisitos generales del Máster

3.- Objetivos de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Poner al día los fundamentos y la instrumentación de la espectrometría de masas. ✓ Conocer las características analíticas, interfases y aplicaciones del acoplamiento cromatografía de gases-espectrometría de masas (GC-MS). ✓ Conocer las características analíticas, interfases y aplicaciones del acoplamiento cromatografía de líquidos- espectrometría de masas (LC-MS). ✓ Conocer las características analíticas, interfases y aplicaciones del acoplamiento plasma de acoplamiento inductivo (ICP)-espectrometría de masas (MS) ✓ Conocer las aplicaciones analíticas basadas en el análisis isotópico mediante espectrometría de masas.

4.- Competencias a adquirir / Resultados de aprendizaje	
Competencias	Resultados de aprendizaje
4.1: Competencias Básicas: CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1	4.1: Conocimientos:

Modelo de guía docente de asignaturas del Máster Universitario en Ciencias Ambientales

4.2: Competencias Específicas: CE1	4.2: Habilidades:
4.3: Competencias Transversales:	4.3: Competencias:

5.- Contenidos (temario)
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Introducción a la espectrometría de masas. Fuentes de Ionización. Analizadores de masas. Detectores. Aplicaciones. ✓ Cromatografía de gases-espectrometría de masas (GC-MS). Sistemas de introducción de muestras. Fuentes de ionización. Tipos de instrumentos. Aplicaciones analíticas. ✓ Cromatografía de líquidos-espectrometría de masas (LC-MS). Fuentes de ionización. Tipos de instrumentos. Aplicaciones analíticas. ✓ Plasma de acoplamiento inductivo (ICP) como fuente de iones. Acoplamiento a espectrometría de masas (ICP-MS) Tipos de instrumentos. Aplicaciones analíticas. ✓ Análisis isotópico mediante ICP-MS.

6.- Metodologías docentes
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sesiones magistrales ✓ Prácticas en aula de informática ✓ Seminarios ✓ Exposiciones ✓ Tutorías ✓ Pruebas de desarrollo

6.1.- Distribución de metodologías docentes					
		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		16		20	36
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	2		6	8
	- De campo				
	- Otras (detallar)				
Seminarios		4		2	6
Exposiciones y debates		2		8	10
Tutorías		3		3	6
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		4		6	8
TOTAL		30		45	75

7.- Recursos, bibliografía, referencias electrónicas o de otro tipo

- 1- Colin F. Poole. "The Essence of Chromatography". Elsevier.2003
- 2.- Robert E. Ardrey. "Liquid Chromatography-Mass Spectrometry: An introduction" . Ed. John Wiley & Sons, Ltd. 2003.
- 3.- Robert L. Grob and Eugene F. Barry, Eds. "Modern Practice of Gas Chromatography 4º Ed. John Wiley & Sons, Inc. 2004.
- 4.- W.M.A. Niessen. "Liquid Chromatography-Mass Spectrometry".3ª ed. Ed: Taylor and Francis Group 2006.
- 5.- Christopher M. Barshick , Douglas C. Duckworth and David H. Smith "Inorganic Mass Spectrometry: Fundamentals and Applications. Marcel-Dekker, 2000.
- 6.- José A. C. Broekaert. "Analytical Atomic Spectrometry with Flames and Plasmas" 2002 Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA. 2002.
- 7.- John R. Dean, Ed. "Practical Inductively Coupled Plasma Spectroscopy". John Wiley & Sons Ltd. 2005.
- 8.- Steve J. Hill, Ed. "Inductively Coupled Plasma Spectrometry and its Applications. Blackwell Publishing Ltd. 2007.

Se indicarán en clase los recursos puntuales en forma de trabajos científicos, videos, recursos electrónicos, etc., que el profesor considere adecuados.

8.- Evaluación

8.1: Criterios de evaluación:

Se evaluarán las pruebas escritas junto con las actividades de evaluación continua desarrollada a lo largo de todo el periodo, como la resolución de casos teórico-prácticos en el aula y la elaboración, exposición y discusión de trabajos relacionados con la asignatura.

- Evaluación continua 40 %
- Pruebas escritas 60 %

8.2: Sistemas de evaluación:

Se evaluarán las competencias especificadas para esta asignatura mediante los siguientes instrumentos:

- Evaluación continua mediante el seguimiento de la participación en clase y de la realización de tareas propuestas
- Examen final escrito

8.3: Consideraciones generales y recomendaciones para la evaluación y la recuperación:

Se valorarán los conocimientos y el nivel de comprensión adquiridos, la participación activa en el aula y la elaboración, presentación y defensa de trabajos.

Se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades presenciales y la consulta de la bibliografía recomendada.

Se recomienda que los estudiantes conozcan los puntos débiles de su calificación con el fin de centrar el esfuerzo a la hora de superar la disciplina en la etapa de recuperación.

9.- Organización docente semanal

FUNDAMENTOS DE TECNOLOGÍA AMBIENTAL

1.- Datos de la Asignatura

Código	304014	Plan	M120	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	2025-206	Periodicidad	Semestre II
Idioma de impartición asignatura	Castellano				
Área	Ingeniería Química				
Departamento	Ingeniería Química y Textil				
Plataforma virtual	Studium				

1.1.- Datos del profesorado*

Profesor Coordinador	Milena Amparo Vega Moreno	Grupo / s	
Departamento	Ingeniería Química y Textil		
Área	Ingeniería Química		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	A1504		
Horario de tutorías	Lunes de 16:00 a 18:00, o mediante cita previa por correo electrónico		
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/148375/detalle		
E-mail	mvega@usal.es	Teléfono	670548174 ext. 6285

2.- Recomendaciones previas

--

3.- Objetivos de la asignatura

Aplicar conocimientos en el diseño de procesos de tratamiento de aguas, incluyendo nitrificación-desnitrificación, digestión anaerobia a partir de biomasa proveniente de una EDAR, así como de explotaciones ganaderas y porcinas, y desalación mediante ósmosis inversa. Emplear tecnologías avanzadas como la fotólisis, la fotocatalisis y técnicas de adsorción mediante materiales porosos para la depuración, desinfección y mejora de la calidad de aguas urbanas e industriales. Introducción a la gestión y tratamiento de residuos sólidos y emisiones gaseosas.

4.- Competencias a adquirir / Resultados de aprendizaje

Competencias	Resultados de aprendizaje
4.1: Competencias Básicas: CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1	4.1: Conocimientos:
4.2: Competencias Específicas: CE1, CE3	4.2: Habilidades:
4.3: Competencias Transversales:	4.3: Competencias:

5.- Contenidos (temario)

Unidad 1: Procesos biológicos en el tratamiento de aguas residuales

- Fundamentos de nitrificación y desnitrificación.
- Principios de la digestión anaerobia de biomasa.
- Aplicación en lodos de EDAR y residuos orgánicos de origen ganadero y porcino.
- Producción y aprovechamiento de biogás.

Unidad 2: Procesos de desalación

- Fundamentos de la ósmosis inversa.
- Introducción al diseño y operación de plantas desalinizadoras.

Unidad 3: Tecnologías avanzadas de depuración y desinfección

- Fotólisis y fotocátalisis aplicadas a aguas urbanas y naturales.
- Mecanismos y cinética de degradación de contaminantes.
- Introducción a las técnicas de desinfección: cloración, ozonización, radiación UV, entre otras.

Unidad 4: Introducción a los procesos de adsorción en tratamiento de aguas

- Principios de adsorción
- Uso de materiales porosos en la remoción de contaminantes.

Unidad 5: Introducción a la gestión de residuos sólidos

- Clasificación y caracterización de residuos sólidos.
- Introducción a las estrategias de manejo y tecnologías de tratamiento de residuos.
- Normativa básica y principios de economía circular.

Unidad 6: Introducción al control de emisiones gaseosas

- Tipología de emisiones gaseosas en procesos ambientales.
- Fundamentos del control de la calidad del aire.

6.- Metodologías docentes

Las clases se desarrollarán mediante sesiones magistrales (teoría) y seminarios (problemas de cada tema).

La evaluación continua se desarrollará mediante problemas a evaluar y una exposición corta de un tema a desarrollar. También se realizará mediante las tutorías presenciales u online que soliciten los estudiantes, aunque estas horas no se computen dentro de las 30 horas presenciales de clase.

6.1.- Distribución de metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		14		13	
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				

Modelo de guía docente de asignaturas del Máster Universitario en Ciencias Ambientales

	- De campo				
	- Otras (detallar)				
Seminarios	12		16		
Exposiciones y debates	2		4		
Tutorías		4			
Actividades de seguimiento online		2			
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)			2		
Exámenes	2		6		
TOTAL	30	6	41	75	

7.- Recursos, bibliografía, referencias electrónicas o de otro tipo

- Tratamiento biológico de aguas residuales: principios, modelación diseño. (2017). Reino Unido: IWA Publishing.
- Ingeniería de aguas residuales: tratamiento, vertido y reutilización. (2000). España: McGraw-Hill
- Cabildo Miranda, M. d. P., CORNAGO RAMÍREZ, P., ESCOLÁSTICO LEÓN, C., ESTEBAN SANTOS, S., LÓPEZ GARCÍA, C., SANZ DEL CASTILLO, D. (2004). BASES QUÍMICAS DEL MEDIO AMBIENTE. España: UNED.
- Monsalvo Vázquez, R., Miranda Pascual, M. G., Muñoz Pérez, G. (2014). Balance de Materia y Energía: Procesos Industriales. México: Grupo Editorial Patria.
- Blanco Cordero, M. (2004). Gestión ambiental: camino al desarrollo sostenible. Costa Rica: EUNED, Editorial Universidad Estatal a Distancia.
- Elías Castells, X. (2012). Tecnologías aplicables al tratamiento de residuos: Reciclaje de residuos industriales. España: Editorial Díaz de Santos, S.A.
- Elías Castells, X., Velo García, E. (2012). La pirolisis: Tratamiento y valorización energética de residuos. España: Editorial Díaz de Santos, S.A.
- Jorquera González, H. (2018). Introducción a la Contaminación Atmosférica. Colombia: Alpha Editorial.
- Uriarte, F. A., Uriarte, F. A. (2008). Solid Waste Management: Principles and Practices : an Introduction to the Basic Functional Elements of Solid Waste Management, with Special Emphasis on the Needs of Developing Countries. Filipinas: University of the Philippines Press.
- Waste Management and Treatment: Advances and Innovations. (2024). Estados Unidos: CRC Press
- Tarr, M. A. (2022). Photochemistry of Nanomaterials. Estados Unidos: American Chemical Society.
- Advanced Treatment Technologies for Urban Wastewater Reuse. (2016). Alemania: Springer International Publishing.

8.- Evaluación

8.1: Criterios de evaluación:

Evaluación continua: 30%

Examen Final: 70%

La evaluación continua corresponderá a los trabajos, lecturas, controles teóricos, participación y asistencia regular a clase, es decir, todo lo relacionado con el seguimiento del progreso de los

estudiantes en la asignatura. Estos porcentajes pondrán sufrir modificaciones pudiendo llegar hasta un 40% del total de la asignatura.

8.2: Sistemas de evaluación:

- Examen teórico
- Trabajo de consulta y exposición
- Grado de asistencia a clase
- Participación del alumno en las cuestiones y ejercicios planteados en clase

8.3: Consideraciones generales y recomendaciones para la evaluación y la recuperación:

- Solicitud de tutorías por parte del alumno, en temas concretos donde encuentre dificultad, para poder realizar un seguimiento personalizado del alumno y evaluar cada caso de forma particular.
- Trabajo extra por parte del alumno (problemas, consultas etc.) el cual será proporcionado por el profesor siempre que el alumno lo solicite.
- Consulta regular de la bibliografía propuesta y material suministrado, por parte del alumno en temas donde encuentre dificultad.
- Consulta de bibliografía adicional por iniciativa del estudiante.

9.- Organización docente semanal

ECOTOXICOLOGÍA

1.- Datos de la Asignatura					
Código	304017	Plan	M120	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	2025-2026	Periodicidad	Semestre I
Idioma de impartición asignatura		Español			
Área	Toxicología				
Departamento	Fisiología y Farmacología				
Plataforma virtual	Studium				

1.1.- Datos del profesorado*			
Profesor Coordinador	Moisés Pescador Garriel	Grupo / s	1
Departamento	Fisiología y Farmacología		
Área	Toxicología		
Centro	Fac. Ciencias Agrarias y Ambientales		
Despacho	Despacho 5.8		
Horario de tutorías			
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores		
E-mail	moises@usal.es	Teléfono	677 568 261

Profesor	Ana Isabel Morales Martín	Grupo / s	1
Departamento	Fisiología y Farmacología		
Área	Toxicología		
Centro	Fac. Farmacia		
Despacho	Edificio Departamental. Laboratorio 226		
Horario de tutorías			
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores		
E-mail	amorales@usal.es	Teléfono	923 294 500 extensión 1862

Profesor	Marta Prieto Vicente	Grupo / s	1
Departamento	Fisiología y Farmacología		
Área	Toxicología		
Centro	Fac. Farmacia		
Despacho	Edificio Departamental. Laboratorio 226		
Horario de tutorías			
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores		
E-mail	martapv@usal.es	Teléfono	923 294 500

Modelo de guía docente de asignaturas del Máster Universitario en Ciencias Ambientales

			extensión 1479
--	--	--	----------------

Profesor	Laura Vicente Vicente	Grupo / s	1
Departamento	Fisiología y Farmacología		
Área	Toxicología		
Centro	Fac. Farmacia		
Despacho	Edificio Departamental. Laboratorio 226		
Horario de tutorías			
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores		
E-mail	lauravicente@usal.es	Teléfono	923 294 500 extensión 4472

Profesor	Alfredo Ginés Casanova Paso	Grupo / s	1
Departamento	Fisiología y Farmacología		
Área	Toxicología		
Centro	Fac. Farmacia		
Despacho	Edificio Departamental. Laboratorio 226		
Horario de tutorías			
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores		
E-mail	alfredogcp@usal.es	Teléfono	923 294 500 extensión 1480

2.- Recomendaciones previas
Sin recomendaciones previas.

3.- Objetivos de la asignatura
<p>OBJETIVO GENERAL: Adquirir los conocimientos suficientes para estar en condiciones de discernir los peligros tóxicos y ecotóxicos actuales y potenciales de los fenómenos adversos, provocados por sustancias químicas, agentes físicos y agentes biológicos sobre la flora, la fauna y los ecosistemas.</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analizar las características de la contaminación por tóxicos, así como sus consecuencias en el medio y la salud humana. - Conocer las pruebas de evaluación de la toxicidad. - Interpretar de forma cualitativa y cuantitativa datos toxicológicos. - Conocer procesos de restauración de la contaminación del medio natural.

4.- Competencias a adquirir / Resultados de aprendizaje				
<table border="1"> <tr> <td>Competencias</td> <td>Resultados de aprendizaje</td> </tr> <tr> <td>4.1: Competencias Básicas: CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1</td> <td>4.1: Conocimientos:</td> </tr> </table>	Competencias	Resultados de aprendizaje	4.1: Competencias Básicas: CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1	4.1: Conocimientos:
Competencias	Resultados de aprendizaje			
4.1: Competencias Básicas: CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1	4.1: Conocimientos:			

4.2: Competencias Específicas: CE1, CE3	4.2: Habilidades:
4.3: Competencias Transversales:	4.3: Competencias:

5.- Contenidos (temario)
<p>Temario Teórico</p> <p>Tema 1: Toxicología y fases del fenómeno toxico</p> <p>Tema 2: Mecanismos moleculares y celulares de toxicidad</p> <p>Tema 3: Mutagénesis y carcinogénesis</p> <p>Tema 4: Disrupción hormonal y toxicología del desarrollo</p> <p>Tema 5.- Evaluación de la toxicidad.</p> <p>Tema 6.- Monitorización</p> <p>Tema 7.- Destino de los tóxicos en los ecosistemas</p> <p>Tema 8.- Ecotoxicología</p> <p>Tema 9.- Evaluación de riesgos</p> <p>Tema 10.- Recuperación de áreas contaminadas</p> <p>Temario Práctico</p> <p>Laboratorio</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ensayo de la inhibición y reactivación de la acetilcolinesterasa. - Ensayo de toxicidad aguda en lechuga (<i>Lactuca sativa</i>). <p>Aula de informática</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nuevas herramientas de trabajo: búsqueda de información sobre la toxicología a través de Internet. - Evaluación de la toxicidad en diferentes herbicidas. <p>Temario Seminarios</p> <ul style="list-style-type: none"> - Intoxicaciones accidentales y profesionales derivadas de uso de pesticidas. Casos. - Casos históricos de envenenamientos masivos y su aplicación ecotoxicológica. - Efectos a largo plazo del uso indiscriminado de sustancias tóxicas. - Influencia de tóxicos en las interacciones depredador-presa. - Efecto del Plomo en aves acuáticas. - Efecto del TBT en peces e invertebrados. - Contaminación genética, efectos poblacionales. - Efectos de tóxicos en el ciclo de vida de una especie. - Análisis de riesgos en la contaminación de ecosistemas de marismas. - Análisis de riesgos en poblaciones migradoras de aves. - Evaluación de riesgos en el empleo de rodenticidas en el control de plagas. - Recuperación de áreas contaminadas.

6.- Metodologías docentes

- Sesiones magistrales:

En las sesiones magistrales mediante la exposición oral con el apoyo de cañón de proyecciones y pizarra; La finalidad fundamental es proporcionar la información estructurada de manera que facilite la comprensión del contenido global de la materia. Se abordarán los aspectos más importantes y complicados del temario, dejando para el trabajo personal del alumno, aquellos que puedan acometer por sí mismos basándose en los fundamentos expuestos en las clases magistrales y prácticas.

- Prácticas en laboratorio:

– Permitirán que el estudiante contacte directamente con la metodología utilizada para el análisis de tóxicos presentes en muestras biológicas mediante técnicas sencillas. Se realizarán en grupos reducidos y se dirigirá el trabajo del alumno, para conseguir que adquieran destreza manual en el laboratorio. Al finalizarlas, deberán entregar un cuaderno-memoria de estas.

- Prácticas en aula de informática:

- Se realizará una búsqueda de información empleando buscadores genéricos y específicos de información toxicológica.

- Seminarios:

Se realizará una ampliación de contenidos de sesiones magistrales mediante el trabajo en profundidad sobre un tema propuesto a cada estudiante y desarrollado por ellos con la dirección y supervisión del profesor.

- Exposiciones: Preparación de trabajos concretos, propuestos a grupos reducidos de alumnos (1-3 alumnos), bajo la dirección y supervisión del profesorado, que serán expuestos ante el resto de los compañeros, promoviendo el debate.

- Actividades on-line: Se dispondrá para ello de la plataforma de gestión de la docencia STUDIUM de la que dispone la Universidad de Salamanca. Con esta plataforma el profesorado desarrollara materiales didácticos en diferentes formatos web. Para posibilitar la comunicación entre los usuarios del entorno se dispondrá de correo electrónico, listas de discusión y chat. El profesorado sugerirá contenidos educativos o propuestas de actividades y evaluará el uso que hace el alumno del material al que tiene acceso, siguiendo las pruebas de autoevaluación o sus intervenciones en los diferentes canales que incluye STUDIUM.

- Tutorías: Se ofertarán reuniones de tutorías después de cada Bloque temático para comentar los problemas encontrados en el temario teórico y en los casos prácticos propuestos. Se aprovecharán estas reuniones para detectar los puntos más débiles de la sección. Además de la tutoría presencial, se podrá recurrir a la tutoría virtual a través de la Plataforma STUDIUM o mediante el correo electrónico.

6.1.- Distribución de metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	10		12	22
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio	8	5	13
	- En aula de informática	4	2	6
	- De campo			
	- Otras (detallar)			
Seminarios	3		6	9

Modelo de guía docente de asignaturas del Máster Universitario en Ciencias Ambientales

Exposiciones y debates	2			2
Tutorías	1			1
Actividades de seguimiento online			1	1
Preparación de trabajos			19	19
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	2			2
TOTAL	30		45	75

7.- Recursos, bibliografía, referencias electrónicas o de otro tipo

Capo, M. 2019. Principios de Ecotoxicología. McGraw-Hill /Interamericana. Barcelona

Crosby, D.G. 1998. Environmental Toxicology and Chemistry. Oxford University Press. Oxford.

Krieger, R.I. 2010. Handbook of Pesticide Toxicology. Academic Press. Orlando.

Moreno-Grau, M.D. 2003. Toxicología Ambiental (Evaluación de riesgo para la salud humana). McGraw-Hill/Interamericana. Barcelona.

Reigart, J.R. & Roberts, J. R. 1999. Reconocimiento y Manejo de los Envenenamientos por Pesticidas. U.S. Environmental Protection Agency. Washington, DC.

Repetto, M. 2009. Toxicología Fundamental. Ed. Díaz de Santos. Madrid.

Walker, C.H., Hopkin, S.P., Sibly, R.M., & Peakall, D.B. 2012. Principles of Ecotoxicology. Taylor & Francis. London.

Wright, D., & Welbourn, P. 2012. Environmental Toxicology. Cambridge University Press. Cambridge.

8.- Evaluación

8.1: Criterios de evaluación:
 La calificación se realizará de la siguiente manera:

- Prueba de evaluación final escrita de los contenidos teóricos: 55%
- Evaluación de informes de prácticas: 20%
- Realización y exposición de seminarios: 20%
- Participación en clase, preparación de trabajos, actividades on-line 5%

8.2: Sistemas de evaluación:

- Evaluación de Actividades: Se tendrá en cuenta la participación de los alumnos en todas las actividades realizadas a lo largo de la asignatura.
- Prácticas: La realización de todas las prácticas será obligatoria para superar la asignatura. En la evaluación de esta actividad se tendrán en cuenta los informes realizados y la disposición del alumno y su grado de comprensión y asimilación.
- Seminarios: esfuerzo, participación e interés individual y colectivo mostrado por el alumno o grupo en la resolución de los temas planteados en los seminarios.
- Evaluación final: Constará básicamente de una prueba que se realizarán en las fechas previstas en la planificación docente en las que el alumno deberá demostrar los conocimientos adquiridos en la asignatura. La prueba estará relacionada con los contenidos teóricos tratados en las clases magistrales y seminarios y con los contenidos de las actividades prácticas que permitirán evaluar los conocimientos asimilados por el alumno.

8.3: Consideraciones generales y recomendaciones para la evaluación y la recuperación:
CONSIDERACIONES GENERALES
 Se realizará una evaluación continua y unas pruebas finales escritas de los contenidos teóricos y prácticos.

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

Modelo de guía docente de asignaturas del Máster Universitario en Ciencias Ambientales

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

9.- Organización docente semanal

GESTIÓN DE RECURSOS FORESTALES

1.- Datos de la Asignatura

Código	304018	Plan	M120	ECTS	3
Carácter	Optativo	Curso	2025-2026	Periodicidad	Semestre II
Idioma de impartición asignatura	Español				
Área	Ingeniería agroforestal				
Departamento	Construcción y Agronomía				
Plataforma virtual	"Studium"				

1.1.- Datos del profesorado*

Profesor Coordinador	Luis Carlos Jovellar Lacambra	Grupo / s	1
Departamento	Construcción y Agronomía		
Área	Ingeniería agroforestal		
Centro	Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales		
Despacho	3.2		
Horario de tutorías	Lunes 19-21		
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores		
E-mail	lcjovellar@usal.es	Teléfono	923294690

2.- Recomendaciones previas

No se requieren.

3.- Objetivos de la asignatura

1. Conocer y analizar los tipos de recursos forestales más importantes, sus características específicas como recursos renovables y su trascendencia socioeconómica y ambiental.
2. Conocer los principios básicos para la gestión sostenible de los recursos forestales. Conocer el procedimiento de certificación forestal en sus diferentes modalidades.
3. Identificar y evaluar los recursos forestales de mayor importancia actualmente en el mundo y de forma específica, en España, así como su problemática económica, ambiental y social.
4. Conocer la problemática actual de los recursos forestales y su gestión a escala mundial, regional y nacional así como la diversidad de las soluciones a adoptar.
5. Conocer las directrices básicas, económicas y legales de la gestión de los recursos forestales en España.

4.- Competencias a adquirir / Resultados de aprendizaje

Competencias	Resultados de aprendizaje
4.1: Competencias Básicas/Generales: CB6, CB7, CB8, CB10, CG1	4.1: Conocimientos:
4.2: Competencias Específicas: CE2, CE4, CE8, CE9	4.2: Habilidades:
4.3: Competencias Transversales:	4.3: Competencias:

5.- Contenidos (temario)
<p>Tema 1. Recursos forestales</p> <p>1.1 Introducción a los recursos forestales.</p> <p>1.2 Concepto general. Definición de bosque y monte. Tipología. Clasificación de los recursos forestales. Evaluación e importancia de los recursos forestales. Variables fundamentales.</p> <p>Tema 2. Gestión forestal sostenible (GFS)</p> <p>2.1 Concepto de gestión forestal sostenible. Antecedentes. Estado actual. Fundamentos: la selvicultura y la ordenación de montes.</p> <p>2.2 Caracterización y diagnóstico de las masas forestales. Parámetros básicos.</p> <p>2.3 Los criterios paneuropeos para la GFS. Conferencia de Lisboa 1998. Conferencia de Madrid 2015. Ejemplos de criterios e indicadores en España.</p> <p>2.4 Problemática actual de los recursos forestales en el mundo.</p> <p>Tema 3. Estudio de casos tipo de algunos recursos forestales en España</p> <p>3.1 Recursos forestales en sistemas agroforestales mediterráneos: recursos forestales en la dehesa (corcho, setas, pastos). Problemática actual.</p> <p>3.2 La madera como recurso forestal estratégico. Principales recursos madereros en España.</p> <p>3.3 El piñón y otros frutos forestales.</p> <p>Tema 4. Certificación forestal.</p> <p>4.1 Principios, fundamentos, aplicación.</p> <p>4.2 Principales sellos de certificación en España</p> <p>Tema 5. La lucha contra la explotación ilegal de la madera.</p> <p>5.1. Planteamiento del problema a nivel mundial.</p> <p>5.2 Las licencias FLEGT para la lucha contra la explotación ilegal de la madera.</p> <p>5.3 El Reglamento EUTR (EUDR)</p>

6.- Metodologías docentes
<ol style="list-style-type: none"> 1. Clases magistrales con exposición de los fundamentos básicos de la asignatura mediante presentaciones y proyecciones audiovisuales. 2. Presentación de audiovisuales, documentales o artículos con casos de estudio que son objeto de análisis por parte de los alumnos y posteriormente confrontados con las soluciones efectivamente adoptadas. 3. Redacción de reseñas críticas y posterior exposición de las mismas sobre problemáticas reales en relación con los recursos forestales en el mundo.

6.1.- Distribución de metodologías docentes

Modelo de guía docente de asignaturas del Máster Universitario en Ciencias Ambientales

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		15		20	35
Prácticas	- En aula	12		10	22
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- Otras (detallar)				
Seminarios		2		1	3
Exposiciones y debates		1		1	2
Tutorías					
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos		4		5	9
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		1		3	4
TOTAL		35		40	75

7.- Recursos, bibliografía, referencias electrónicas o de otro tipo

<https://www.fao.org/forest-resources-assessment/background/en/FAO>. (Varios años)

<https://www.fao.org/forest-resources-assessment/background/en/>

<https://www.pefc.es/>

<https://www.es.fsc.org/es-es>

<https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/internacional-especies-madera/madera-legal/flegt/sistema-licencias-flegt.html>

<https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/politica-forestal/planificacion-forestal/politica-forestal-en-espana/directrices-qfs.html>

<https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/internacional-especies-madera/madera-legal/eutr.html>

Reque, J. A.; Bayarri, E.; Sevilla, F. (2011) - Diagnóstico Selvícola - Universidad de Valladolid.

Reglamento (UE) 2023/1115 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 31 de mayo de 2023, relativo a la comercialización en el mercado de la Unión y a la exportación desde la Unión de determinadas materias primas y productos asociados a la deforestación y la degradación forestal, y por el que se deroga el Reglamento (UE) nº 995/2010.

8.- Evaluación

8.1: Criterios de evaluación:

Se evaluarán: 1) Conocimiento de los aspectos fundamentales de la asignatura, tanto los relacionados con los recursos forestales como con la gestión sostenible de los mismos y los instrumentos actuales para su consecución 2) Conocimiento acerca de la diversidad de la problemática actual de los recursos forestales en el mundo y de las soluciones a

adoptar 3) Capacidad analítica y crítica global sobre problemáticas sencillas relacionadas con los recursos forestales y su gestión.

8.2: Sistemas de evaluación:

1. Prueba de evaluación escrita (de conocimiento). Ponderación: 60 % de la nota final.
2. Análisis por escrito acerca de diversos aspectos de los recursos forestales propuestos por el profesor a través de artículos, casos de estudio o material audiovisual. Exposición posterior del análisis efectuado. Ponderación: 30 % de la nota final
3. Participación en los debates planteados en clase sobre problemáticas concretas relacionadas con los recursos forestales. Ponderación: 10 % de la nota final

8.3: Consideraciones generales y recomendaciones para la evaluación y la recuperación:

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, como desde la plataforma virtual; recomendándose el uso de ambas estrategias.

9.- Organización docente semanal

Riesgos Geológicos y Evaluación ambiental

1.- Datos de la Asignatura

Código	304019	Plan	M120	ECTS	3
Carácter	OPTATIVO	Curso	2025-2026	Periodicidad	Semestre II
Idioma de impartición asignatura	Castellano				
Área	Geodinámica Externa				
Departamento	Geología				
Plataforma virtual	Studium				

1.1.- Datos del profesorado*

Profesor Coordinador	Yolanda Sánchez Sánchez	Grupo / s	1
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Externa		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E1512 (Fac. Ciencias)		
Horario de tutorías			
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/57814/detalle		
E-mail	Yolanda.ss@usal.es	Teléfono	

2.- Recomendaciones previas

--

3.- Objetivos de la asignatura

- Saber aplicar el procedimiento administrativo y elaborar el informe de riesgos para la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA).
- Establecer la capacidad de acogida o resiliencia del territorio para determinados usos antrópicos.
- Determinar las limitaciones para determinados usos del territorio según los riesgos naturales.
- Elaborar la cartografía de recomendaciones en función de calidad natural y establecer las medidas estructurales y no estructurales para prevenir y mitigar los riesgos.

4.- Competencias a adquirir / Resultados de aprendizaje

Competencias	Resultados de aprendizaje
4.1: Competencias Básicas: CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1	4.1: Conocimientos:
4.2: Competencias Específicas:	4.2: Habilidades:

Modelo de guía docente de asignaturas del Máster Universitario en Ciencias Ambientales

CE2, CE4, CE7, CE8, CE9	
4.3: Competencias Transversales:	4.3: Competencias:

5.- Contenidos (temario)
<ul style="list-style-type: none"> • Interés de los Riesgos Geológicos en el Análisis del Medio Físico. Evaluación Estratégica Ambiental • Clasificación de los riesgos: naturales y tecnológicos • Riesgos Endógenos. Riesgo sísmico y sismotectónico, volcánico y diapírico. Predicción y Mitigación. • Riesgos Exógenos. Riesgos por movimientos del Terreno: Deslizamientos. Riesgos de Subsistencia y Hundimiento. • Riesgos Geoclimáticos: Inundaciones. Riesgos de Erosión hídrica y eólica. • Riesgos Litorales. Riesgos Geoquímicos. Predicción y Mitigación. • Cartografías de Limitaciones y Recomendaciones de Usos del Territorio

6.- Metodologías docentes
<p>La asignatura comienza con clases de gabinete donde se estudiarán los conceptos teóricos y se explicarán y realizarán casos prácticos de cada tipo de riesgo geológico, así como el análisis y realización de Estudios de Impacto Ambiental (EIA).</p> <p>Posteriormente se realizarán dos salidas al campo obligatorias y evaluables, donde se pueden ver in situ secuelas en el terreno de catástrofes asociadas a riesgos geológicos ocurridos, para valorar la influencia de estos en la sociedad.</p>

6.1.- Distribución de metodologías docentes					
		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		8		14	22
Prácticas	- En aula	4		8	12
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo	16		5	21
	- Otras (detallar)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías					
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				12	12
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		2		6	8
TOTAL		30		45	75

7.- Recursos, bibliografía, referencias electrónicas o de otro tipo
--

Suárez, L. y Regueiro (Eds.), 1997: Guía ciudadana de los Riesgos Geológicos. Servicio de Publicaciones de ICOG, Madrid.
Ayala-Carcedo, F. et al., 1987: Impacto Económico y Social de los Riesgos Geológicos en España. IGME. Servicio de publicaciones del ITGE, Madrid.
ITGE, 1999: Los Sistemas de Información Geográfica en los Riesgos Naturales y el Medio Ambiente, ITGE, Madrid. ISBN: 84-7840-385-X.

8.- Evaluación

8.1: Criterios de evaluación:

Los alumnos deberán presentar una memoria con la resolución de los ejercicios prácticos planteados en clase y de las salidas de campo realizadas, así como un EIA.

A final de curso, habrá un examen/exposición sobre el temario (teórico y práctico) impartido. Los trabajos monográficos se presentarán y se tendrán en cuenta, para la nota final.

Se valorará la adquisición de conocimientos básicos, las habilidades comunicativas en las exposiciones, el manejo de las diferentes fuentes de información, la calidad- en cuanto a elaboración y argumentación de los diferentes ejercicios, prácticas y cartografías que se soliciten

8.2: Sistemas de evaluación:

La calificación final se realizará de acuerdo con el siguiente cálculo:

Examen teórico y examen práctico (media de ambos) = 40%

Memoria de prácticas (s) = 60%

Asistencia a clase = 10%

8.3: Consideraciones generales y recomendaciones para la evaluación y la recuperación:

Se recomienda la asistencia a clase y la participación efectiva en todas las actividades programadas incluidas las que se propongan. Es conveniente consultar con frecuencia la página de la asignatura en el Portal de Studium.

9.- Organización docente semanal

SISTEMAS DE INFORMACIÓN AMBIENTAL: IDES Y SIG APLICADOS A LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL

1.- Datos de la Asignatura

Código	304020	Plan	M120	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	2025-2026	Periodicidad	Semestre I
Idioma de impartición asignatura	español				
Área	GEODINAMICA EXTERNA				
Departamento	GEOLOGIA				
Plataforma virtual	Studium				

1.1.- Datos del profesorado*

Profesor Coordinador	ANTONIO MIGUEL MARTINEZ GRAÑA	Grupo / s	1
Departamento	GEOLOGIA		
Área	GEODINAMICA EXTERNA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS		
Despacho	E-1510		
Horario de tutorías	A definir con los estudiantes		
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/55874/detalle		
E-mail	amgranna@usal.es	Teléfono	630732827

2.- Recomendaciones previas

Los alumnos deberán tener conocimientos básicos de Geología básica, Geomorfología y Cartografía.

3.- Objetivos de la asignatura

El estudiante al finalizar la asignatura debe:

- Ser capaz de elaborar cartografías con SIG gratuitos y de pago, así como realizar informes de diagnóstico ambiental donde se apliquen técnicas SIG: geoestadística, interpolación, reclasificación...).
- Integrar bases de datos digitales (IDES, geodatabases) en formatos vectoriales y ráster, en cartografías y modelos aplicados al análisis temático medioambiental de la planificación territorial.
- Conocer las fuentes de información digital (servidores ligeros y pesados), y su manejo en diferentes formatos interoperables con otras aplicaciones y software, como formatos (kml, shape, sid...)
- Saber integrar las técnicas SIG con las Infraestructuras de datos espaciales, y manejar los recursos en internet "on line", obtenidos a partir de geoportales, visores, google earth....

4.- Competencias a adquirir / Resultados de aprendizaje

Modelo de guía docente de asignaturas del Máster Universitario en Ciencias Ambientales

Competencias	Resultados de aprendizaje
4.1: Competencias Básicas: CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1	4.1: Conocimientos:
4.2: Competencias Específicas: CE2, CE4, CE6	4.2: Habilidades:
4.3: Competencias Transversales:	4.3: Competencias:

5.- Contenidos (temario)
<ul style="list-style-type: none"> -Infraestructura de Datos Espaciales -IDEs-. -Normalización y Estandarización de la Información Geográfica. Metadatos -Sistemas de Información Geográfica -SIG-. -Nuevas Posibilidades Técnicas: IDEs – SIG -Interacción IDEs - SIG aplicados a la Cartografía Ambiental. Cartografías Temáticas -Recursos OnLine: Geoportales, Visores, FTPs, Google Earth, Bases de Datos vectoriales y raster, Formatos Kml-Kmz.

6.- Metodologías docentes
<p>El profesor desarrollará los contenidos teóricos que el alumno debe conocer, incluyendo ejemplos prácticos, ejercicios y problemas cortos, etc., y podrá requerir la participación de los estudiantes en la discusión. Las sesiones prácticas de gabinete se intercalarán con las teóricas. Los trabajos monográficos tratarán sobre algunos de los aspectos incluidos en el temario. La resolución de las dudas planteadas y el seguimiento del trabajo individualizado se realizarán durante el horario de tutorías. El material utilizado que se estime conveniente, tanto de las sesiones teóricas como prácticas se entregará al alumno en formato papel y o digital. La totalidad de las prácticas, informes y proyectos se entregarán al final para su evaluación.</p> <p>La metodología empleada permite que el alumno pueda desarrollar las competencias transversales y específicas arriba reseñadas, con preferencia en saber utilizar técnicas SIG y comprender las infraestructuras de datos espaciales.</p> <p>Se realizará 1 día de campo para la realización de una Evaluación de Impacto Ambiental con SIG.</p>

6.1.- Distribución de metodologías docentes					
	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES	
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.			
Sesiones magistrales	10	7	7	24	
Prácticas	- En aula	3	2	5	
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	3	2	1	6
	- De campo	2	2	1	5
	- Otras (detallar)				
Seminarios	5	2	4	11	
Exposiciones y debates	3	2	3	8	
Tutorías					
Actividades de seguimiento online	1	2	4	7	
Preparación de trabajos	1	1	5	7	

Modelo de guía docente de asignaturas del Máster Universitario en Ciencias Ambientales

Otras actividades (detallar)				
Exámenes	2			
TOTAL	30	20	25	75

7.- Recursos, bibliografía, referencias electrónicas o de otro tipo

ARONOFF, S., (1989): Geographic Information Systems. A management perspective. WDL Pub., Ottawa, 294 pp.

BURROUGH, P.A., (1986): Principles of Geographical Information System for Land Resources Assesment. Oxford Science Publications, 194 pp.

MARTÍNEZ ÁLVAREZ, V., Hernández Blanco, J. (2003). "Sistemas de información geográfica". Aplicaciones en ingeniería y medio ambiente con ArcView". Ed. Moralea. Albacete.

ORDÓÑEZ, C., MARTÍNEZ-ALEGRIA, R. (2003). "Sistemas de información geográfica". Ed. Rama. Madrid

OTERO PASTOR, ISABEL. (1999). Paisaje, teledetección y SIG: conceptos y aplicaciones. Fundación Conde del Valle de Salazar, D.L. Madrid.

SMITH, B. y EGLOWSTEIN, H. (1993): "Putting your data on the Map". Byte, January 1993, pp. 188-200.

WOLF PAUL R. Y DEWITT BON A. (2000) Elements of photogrammetry : with applications in GIS. McGraw-Hill. Boston

8.- Evaluación

8.1: Criterios de evaluación:

Haber alcanzado las competencias y aprendizajes establecidos en esta ficha

8.2: Sistemas de evaluación:

Pruebas de evaluación escritas (de conocimiento) o examen teórico 50%

Evaluación de las prácticas 25%

Exposición oral de trabajos y resolución de casos prácticos 25%

8.3: Consideraciones generales y recomendaciones para la evaluación y la recuperación:

La asistencia a clase y la realización de los ejercicios y practicas dirigidas permiten llegar a un buen conocimiento de la asignatura a nivel teórico y práctico lo que permite sin dificultades superar la asignatura y consecuentemente alcanzar los objetivos de aprendizaje y competencias.

9.- Organización docente semanal

No aplica

PRÁCTICAS EXTERNAS

1.- Datos de la Asignatura

Código	304022	Plan	M120	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	2025-2026	Periodicidad	Semestre II
Idioma de impartición asignatura	Español				
Área	Edafología y Química Agrícola				
Departamento	Biología Animal, Ecología, Parasitología, Edafología y Química Agrícola				
Plataforma virtual	https://diarium.usal.es/fcaa/practicas-de-empresa/muca/				

1.1.- Datos del profesorado*

Profesor Coordinador	Marco Criado Nicolás	Grupo / s	
Departamento	Biología Animal, Ecología, Parasitología, Edafología y Química Agrícola		
Área	Edafología y Química Agrícola		
Centro	Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales		
Despacho	Unidad Docente de Edafología		
Horario de tutorías			
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/107754/detalle		
E-mail	marcocn@usal.es	Teléfono	663027255

2.- Recomendaciones previas

Ninguna

3.- Objetivos de la asignatura

Estas prácticas permitirán al estudiante adaptarse al mundo laboral, aprender a trabajar en equipo y aportar nuevas ideas y conocimientos a la empresa.

4.- Competencias a adquirir / Resultados de aprendizaje

Competencias	Resultados de aprendizaje
4.1: Competencias Básicas: CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1	4.1: Conocimientos: Dependerá de la especialidad de la empresa, comprenden el aprendizaje y desarrollo de: bases científicas de la tecnología ambiental, estudios ambientales, tratamiento de aguas residuales, contaminación atmosférica y residuos, valoración, restauración y rehabilitación del medio ambiente, cambio climático, ordenación integrada del territorio, educación ambiental, conservación y gestión de recursos naturales, desarrollo sostenible y legislación ambiental.
4.2: Competencias Específicas: CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE6, CE7, CE8, CE9, CE10	4.2: Habilidades: Dependen de la actividad de la empresa

Modelo de guía docente de asignaturas del Máster Universitario en Ciencias Ambientales

4.3: Competencias Transversales:	4.3: Competencias: Integración en la gestión empresarial. Capacidad para desarrollar la crítica científica y la autocrítica. Completar su formación académica
---	---

5.- Contenidos (temario)
Prácticas que cada estudiante realizará en una empresa bajo la orientación y supervisión de dos tutores, empresarial y académico.

6.- Metodologías docentes

6.1.- Distribución de metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales				
Prácticas	- En aula	1		
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- Otras (detallar)			
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías	2			
Actividades de seguimiento online		5		
Preparación de trabajos			10 (informes)	
Otras actividades (detallar)		2 (redacción y organización del Acuerdo Formativo)	130 (estancia en la empresa)	
Exámenes				
TOTAL	3	7	140	150

7.- Recursos, bibliografía, referencias electrónicas o de otro tipo
La recomendada por el tutor en la empresa

8.- Evaluación

8.1: Criterios de evaluación: Valoración del desarrollo y aprovechamiento de las prácticas
8.2: Sistemas de evaluación: Evaluación de la memoria, los informes de prácticas (alumno y tutor de la empresa) y entrevista personal
8.3: Consideraciones generales y recomendaciones para la evaluación y la recuperación:

9.- Organización docente semanal

TRABAJO FIN DE MÁSTER

1.- Datos de la Asignatura

Código	304023	Plan	M120	ECTS	12
Carácter	Obligatorio	Curso	2025-2026	Periodicidad	Semestre II
Idioma de impartición asignatura	Español				
Área	-				
Departamento	-				
Plataforma virtual	"Studium"				

1.1.- Datos del profesorado*

Profesor Coordinador	Moisés Pescador Garriel	Grupo / s	1
Departamento	Fisiología y Farmacología		
Área	Toxicología		
Centro	Fac. Ciencias Agrarias y Ambientales		
Despacho	Despacho 5.8		
Horario de tutorías			
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores		
E-mail	moises@usal.es	Teléfono	677 568 261

2.- Recomendaciones previas

Haber superado el resto de las asignaturas del Máster.

3.- Objetivos de la asignatura

El Trabajo Fin de Máster permitirá al estudiante mostrar de forma integrada los contenidos formativos recibidos y las competencias adquiridas asociadas al Título.

4.- Competencias a adquirir / Resultados de aprendizaje

Competencias	Resultados de aprendizaje
4.1: Competencias Básicas: CB6, CB7, CB8, CB9, CB10	4.1: Conocimientos:
4.2: Competencias Específicas: CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE6, CE7, CE8, CE9, CE10	4.2: Habilidades:
4.3: Competencias Transversales:	4.3: Competencias:

5.- Contenidos (temario)

El contenido de los TFM podrá ser de 3 tipos:

- (1) Trabajos experimentales relacionados con la titulación y ofertados por los docentes que participan en el título, que podrán desarrollarse en Departamentos universitarios, laboratorios, centros de investigación, empresas y afines. En el caso de llevarse a cabo en colaboración con empresas e instituciones deberá establecerse el correspondiente convenio de colaboración.
- (2) Trabajos de revisión e investigación bibliográfica centrados en diferentes campos relacionados con la titulación.
- (3) Trabajos de carácter profesional, relacionados con los diferentes ámbitos del ejercicio profesional para los que cualifica el título. En este supuesto se podrán desarrollar en empresas e instituciones externas, estableciendo el correspondiente convenio de colaboración, pudiendo actuar el responsable designado por la empresa como Cotutor del trabajo.

6.- Metodologías docentes

El Máster Universitario en Ciencias Ambientales se configura como una titulación que proporciona una formación multidisciplinar avanzada, dirigida a la consecución de altos niveles de conocimiento, de especialidades profesionales o de iniciación a la investigación. La realización del TFM exige, no sólo el dominio de las capacidades propias de la titulación, sino las específicas que se relacionan con el diseño, planteamiento, desarrollo y exposición de un trabajo académico de alto nivel.

Cada alumno tendrá asignado un director de Trabajo Fin de Máster que velará por el correcto desarrollo del mismo y por el cumplimiento del calendario previsto. Entre sus funciones está orientar al estudiante en lo referente a planificación, definición de objetivos y procedimientos adecuados para desarrollar su Trabajo Fin de Máster. También orientará al estudiante en la forma más adecuada de presentar su TFM según el formato y la modalidad que determine la Comisión Académica del Máster.

La defensa del Trabajo Fin de Máster será pública y se realizará ante una Comisión Evaluadora. Comenzará con una presentación del TFM, con ayuda de un material de soporte audiovisual. Seguidamente los miembros de la comisión harán preguntas al estudiante que éste deberá responder de forma clara y precisa.

6.1.- Distribución de metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales					
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- Otras (detallar)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías		60			60
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				240	240
Otras actividades (detallar)					
Exámenes					
TOTAL		60		240	300

7.- Recursos, bibliografía, referencias electrónicas o de otro tipo

Los recursos y bibliografía específica serán indicados por los tutores de cada trabajo.

8.- Evaluación

8.1: Criterios de evaluación:

Los TFM que se presenten ante cada Comisión de Evaluación serán juzgados por cada uno de sus miembros teniendo en cuenta, al menos, la calidad científica y técnica, la calidad del material entregado, la claridad expositiva, la capacidad de debate y la defensa argumental. También se tendrá en cuenta el informe emitido por el tutor del TFM. La calificación final del trabajo procederá de la media aritmética, expresada con dos decimales, de las notas de los tres miembros del tribunal en la escala de 0 a 10, a la que tendrá que añadirse su correspondiente calificación cualitativa: Suspenso (0-4,9), Aprobado (5,0-6,9), Notable (7,0-8,9) o Sobresaliente (9,0-10).

Después de la presentación y defensa de todos los TFM y antes de la entrega de actas, los Presidentes de todas las Comisiones de Evaluación participantes en la convocatoria se reunirán para adjudicar las “Matrículas de Honor” entre aquellos que hubieran obtenido la calificación cualitativa de “Sobresaliente”. Se podrá adjudicar esta calificación como máximo a un 5 % del número de estudiantes matriculados en la asignatura de TFM y en el caso de que este número sea inferior a veinte, sólo se podrá conceder una “Matrícula de Honor”.

8.2: Sistemas de evaluación:

Elaboración, presentación, exposición y defensa del TFM.

8.3: Consideraciones generales y recomendaciones para la evaluación y la recuperación

El estudiante tendrá derecho a dos convocatorias consecutivas del mismo curso académico. Será necesario para su presentación que el estudiante haya superado el resto de las asignaturas que conforman el plan de estudios. Tras la elaboración del TFM, el alumno deberá entregar la memoria de este en versión impresa y digital en fechas posteriores al cierre de actas del periodo de exámenes establecido en el calendario académico para la primera o segunda convocatoria. La fecha límite de entrega de la Memoria será establecida por la Comisión Académica.

El estudiante deberá presentar el trabajo ante una Comisión de Evaluación en las fechas establecidas por la Comisión Académica siguiendo las directrices indicadas por dicha Comisión en la Convocatoria correspondiente.

La Comisión Académica, establecerá y publicitará con suficiente antelación las normas de estilo, extensión y estructura del TFM, así como la forma y el tiempo en el que se debe llevar a cabo la defensa.

RECOMENDACIONES PARA LA RECUPERACIÓN.

Si la evaluación de la comisión no es positiva, el estudiante deberá tener en cuenta las recomendaciones hechas por los miembros de dicha comisión para la recuperación.

9.- Organización docente semanal

MICROBIOMAS Y MEDIO AMBIENTE: UN ENFOQUE METAGENÓMICO

1.- Datos de la Asignatura					
Código	304060	Plan	M120	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	2025-2026	Periodicidad	Semestre I
Idioma de impartición asignatura	Castellano				
Área	Microbiología				
Departamento	Microbiología y Genética				
Plataforma virtual	https://studium.usal.es/				

1.1.- Datos del profesorado*			
Profesor Coordinador	Lorena Carro García	Grupo / s	1
Departamento	Microbiología y Genética		
Área	Microbiología		
Centro	Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales		
Despacho	Ed. Departamental Lab 230		
Horario de tutorías	16:00 – 18:00 precisa cita por correo electrónico		
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/148391/detalle		
E-mail	lcg@usal.es	Teléfono	677527131

2.- Recomendaciones previas

3.- Objetivos de la asignatura
<p>Comprender el papel ecológico de los microorganismos en los distintos ambientes del planeta (Función de los Microbiomas)</p> <p>Conocer y comprender los fundamentos teóricos, limitaciones y aplicaciones de los métodos metagenómicos utilizados para el estudio de la diversidad microbiana.</p> <p>Desarrollo de la capacidad de interpretar y analizar los resultados experimentales de manera objetiva, diferenciando resultados reales de artefactos y contrastándolos e interrelacionándolos con resultados similares obtenidos por otros investigadores.</p> <p>Valorar de forma crítica los abordajes experimentales y las conclusiones obtenidas por otros investigadores en el campo de la ecología de microorganismos, planteando, en su caso, hipótesis alternativas para explicar mejor los resultados experimentales.</p>

4.- Competencias a adquirir / Resultados de aprendizaje	
Competencias	Resultados de aprendizaje
4.1: Competencias Básicas: CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1	4.1: Conocimientos:
4.2: Competencias Específicas: CE1, CE3, CE8	4.2: Habilidades:

Modelo de guía docente de asignaturas del Máster Universitario en Ciencias Ambientales

4.3: Competencias Transversales:	4.3: Competencias:
---	---------------------------

5.- Contenidos (temario)
<p>Bloques teóricos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Importancia y función biológica de los Microbiomas - Introducción a la metagenómica microbiana. - Aplicación de métodos moleculares para el estudio de comunidades microbianas complejas. - Secuenciación masiva de ADN: aplicaciones y retos. - Aplicaciones prácticas de estudios metagenómicos - Herramientas bioinformáticas para el análisis de secuencias de ADN <p>Bloques prácticos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manejo y aislamiento de microorganismos - Extracción de ADN global y recuentos - Amplificación del ADN por PCR (amplicones) - Verificación de muestras e identificación de microorganismos - Análisis -ómicos de muestras ambientales

6.- Metodologías docentes
<p>Se utilizarán metodologías docentes clásicas como las clases magistrales, apoyadas de diapositivas explicativas en formato presentación, clases prácticas en el laboratorio de microbiología, clases prácticas de ordenador y seminarios en el que los estudiantes realizarán un trabajo y una exposición de este. Se aplicarán metodologías docentes innovadoras, incluyendo la gamificación en el aula, y otras herramientas digitales (Mentimeter, EducaPlay, etc). Se generarán debates y se tendrá en cuenta la participación.</p>

6.1.- Distribución de metodologías docentes					
		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		12		12	24
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio	8		5	13
	- En aula de informática	6		4	10
	- De campo				
	- Otras (detallar)				
Seminarios		2		10	12
Exposiciones y debates					
Tutorías					
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		2		14	16
TOTAL		30		45	75

7.- Recursos, bibliografía, referencias electrónicas o de otro tipo
--

Parray JA, Shameen N, Egamberdieva D, Sayyed Z (2023) Rhizobiome: Ecology, management, and application (Microbiome research in Plants and Soil). Academic Press Inc
Madigan M, Aiyer J, Buckley D, Sattley W, Stahi D (2022) Brock Biology of Microorganisms. 16th edition. Global edition.
Margollés Barros A (2020) Técnicas ómicas aplicadas al estudio de la microbiota. Sociedad española de microbiota, probióticos y prebióticos.
Fredicks DN (2013) The human microbiota. How microbial communities affect health and disease. Wiley Backwell

8.- Evaluación

8.1: Criterios de evaluación:

Para **evaluar las competencias** adquiridas, la evaluación estará basada en una evaluación continuada. Se evaluará la asistencia a clases teóricas, exposición de trabajos y clases prácticas.

La calificación de la asignatura se obtendrá considerando:

Evaluación continua del aprovechamiento de las actividades: 20%

Participación y aprovechamiento del programa práctico: 20%

Preparación y evaluación de trabajos e informes: 20%

Evaluación de contenidos teóricos mediante prueba escrita: 40%

8.2: Sistemas de evaluación:

Pruebas teórico-prácticas.

El proceso de evaluación continua tendrá en cuenta:

La asistencia, actitud e interés mostrado en todas las actividades de la asignatura.

La elaboración y presentación del tema de exposición y la participación en los debates.

La valoración de los conocimientos teóricos del temario consistirá en la realización de una prueba escrita.

8.3: Consideraciones generales y recomendaciones para la evaluación y la recuperación:

Para superar la asignatura es necesario obtener como mínimo la mitad de la valoración asignada a cada uno de los apartados expuestos en el apartado "Criterios de evaluación". Los estudiantes que no lo consigan deberán realizar una prueba en la que demuestren que han adquirido las competencias trabajadas en las actividades formativas.

9.- Organización docente semanal

EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LA FAUNA: MEDIDAS Y METODOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURAS VERDES

1.- Datos de la Asignatura					
Código	304061	Plan	M120	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	2025-2026	Periodicidad	Semestre II
Idioma de impartición asignatura		Español			
Área	Biología Animal; Toxicología				
Departamento	Biología Animal, Parasitología, Ecología, Edafología y Química Agrícola				
Plataforma virtual	"Studium"				

1.1.- Datos del profesorado*			
Profesor Coordinador	Moisés Pescador Garriel	Grupo / s	1
Departamento	Fisiología y Farmacología		
Área	Toxicología		
Centro	Facultad Ciencias Agrarias y Ambientales		
Despacho	Despacho 5.8		
Horario de tutorías			
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/56842/detalle		
E-mail	moises@usal.es	Teléfono	677 568 261

Profesor Coordinador	Victor Javier Colino Rabanal	Grupo / s	1
Departamento	Biología Animal, Parasitología, Ecología, Edafología y Química Agrícola		
Área	Biología Animal		
Centro	Facultad Ciencias Agrarias y Ambientales		
Despacho	Fac. de Farmacia, 5ª planta		
Horario de tutorías			
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/193308/detalle		
E-mail	vcolino@usal.es	Teléfono	676 643 770

2.- Recomendaciones previas
Sin recomendaciones previas.

3.- 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, en concreto con la Evaluación Ambiental de los impactos sobre la fauna y la aplicación de las medidas apropiadas

(preventivas correctoras, compensatorias, etc.) y la metodología utilizada para las infraestructuras verdes.

4.- Competencias a adquirir / Resultados de aprendizaje	
Competencias	Resultados de aprendizaje
4.1: Competencias Básicas: CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1	4.1: Conocimientos:
4.2: Competencias Específicas: CE8, CE9	4.2: Habilidades:
4.3: Competencias Transversales:	4.3: Competencias:

5.- Contenidos (temario)
<ul style="list-style-type: none"> - Normativas internacionales y nacionales sobre la conservación y gestión de la fauna. Historia de su desarrollo y situación actual en Europa y España - La conservación de áreas naturales protegidas. Áreas de mayor sensibilidad ecológica, en especial la Red Natura 2000, en relación fundamentalmente a la instalación de proyectos o planes. - Identificación de la fauna más importante (Catálogo español de especies amenazadas, UICN; Directivas de Hábitat y Aves, etc), en relación fundamentalmente a los estudios de Evaluación Ambiental. Grupos y especies de fauna más afectadas en cada tipo de proyecto. - Impactos sobre la fauna y tipos de medidas (preventivas, correctoras o compensatorias) en diversos tipos de proyectos e infraestructuras: carreteras, ferrocarriles, gasoductos; embalses, centrales y minicentrales eléctricas, canales y otras infraestructuras asociadas; tendidos eléctricos y parques eólicos, etc. - Jerarquía de mitigación. Aplicación de la Estrategia y normativa de infraestructura verde y gestión del hábitat para la evaluación ambiental y la gestión de Hábitat y fauna. - Software disponible para estudios de impacto en fauna y conectividad. - Medidas compensatorias. Offsettings ambientales. Bancos de hábitats. Esquemas de pago por servicios ambientales

6.- Metodologías docentes
<ul style="list-style-type: none"> • Sesiones magistrales: En las sesiones magistrales mediante la exposición oral con el apoyo de cañón de proyecciones y pizarra; La finalidad fundamental es proporcionar la información estructurada de manera que facilite la comprensión del contenido global de la materia. Se abordarán los aspectos más importantes y complicados del temario, dejando para el trabajo personal del alumno, aquellos que puedan acometer por sí mismos basándose en los fundamentos expuestos en las clases magistrales. • Práctica de campo: – Visita a diferentes zonas con Infraestructuras Verdes, donde se analizarán sobre el terreno sus características y elementos principales, así como su papel en la provisión de servicios ambientales ecosistémicos y su influencia en la biodiversidad. Al finalizarlas, deberán entregar un cuaderno-memoria de estas. • Seminarios:

Modelo de guía docente de asignaturas del Máster Universitario en Ciencias Ambientales

Se realizará una ampliación de contenidos de sesiones magistrales mediante el trabajo en profundidad sobre un tema propuesto a cada estudiante y desarrollado por ellos con la dirección y supervisión del profesor.

- **Actividades on-line:** Se dispondrá para ello de la plataforma de gestión de la docencia STUDIUM de la que dispone la Universidad de Salamanca. Con esta plataforma el profesorado desarrollara materiales didácticos en diferentes formatos web. Para posibilitar la comunicación entre los usuarios del entorno se dispondrá de correo electrónico, listas de discusión y chat. El profesorado sugerirá contenidos educativos o propuestas de actividades y evaluará el uso que hace el alumno del material al que tiene acceso, siguiendo las pruebas de autoevaluación o sus intervenciones en los diferentes canales que incluye STUDIUM.
- **Tutorías:** Se ofertarán reuniones de tutorías para comentar los problemas encontrados en el temario teórico y en los seminarios propuestos. Se aprovecharán estas reuniones para detectar los puntos más débiles de la sección. Además de la tutoría presencial, se podrá recurrir a la tutoría virtual a través de la Plataforma STUDIUM o mediante el correo electrónico.

6.1.- Distribución de metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		11		15	26
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo	8		3	11
	- Otras (detallar)				
Seminarios		5		12	17
Exposiciones y debates					
Tutorías					
Actividades de seguimiento online				4	4
Preparación de trabajos					
Otras actividades (Realización cuestionario Studium)		3		2	5
Exámenes		3		9	12
TOTAL		30		45	75

7.- Recursos, bibliografía, referencias electrónicas o de otro tipo

--

8.- Evaluación

8.1: Criterios de evaluación:

La calificación se realizará de la siguiente manera:

- Prueba de evaluación final escrita de los contenidos teóricos: 50%
- Evaluación de informes de las prácticas de campo: 15%
- Realización y exposición de seminarios: 30%
- Participación en clase, actividades on-line: 5%

8.2: Sistemas de evaluación:

Es obligatoria la asistencia de los alumnos al menos al 80 % de todas las actividades previstas: clases de teoría, práctica de campo, presentación de seminarios, 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.

No será necesario examen si el alumno ha asistido regularmente (80% mínimo justificado) a las clases teóricas y práctica de campo y la preparación y presentación de seminarios. Se hará control de asistencia por firma. La calificación final se realizará en función de asistencia a clase, nivel de participación, cuestionario sobre la práctica de campo y calidad del seminario presentado por el alumno.

En caso de no cumplir con los requisitos, se realizará un examen escrito sobre los contenidos teóricos y prácticos. Se valorará la adecuación de las respuestas a las preguntas y cuestiones planteadas, y la claridad de exposición.

Preparación de trabajos, seminarios y su impartición. Se valorará la calidad de los contenidos, organización, claridad y coherencia en la exposición, discusión de resultados y conclusiones obtenidas.

Evaluación continua a través de la asistencia y participación en las actividades formativas planteadas (clases teóricas y práctica de campo). Se evaluará la madurez de los conocimientos asimilados, así como su desempeño en las metodologías propuestas.

8.3: Consideraciones generales y recomendaciones para la evaluación y la recuperación: CONSIDERACIONES GENERALES

Se realizará una evaluación continua durante el desarrollo de la asignatura.

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

9.- Organización docente semanal

EVALUACIÓN AMBIENTAL: ESTRATÉGICA Y DE IMPACTO

1.- Datos de la Asignatura

Código	304062	Plan	M120	ECTS	3
Carácter	Optativo	Curso	2025-2026	Periodicidad	Semestre I
Idioma de impartición asignatura	español				
Área	Geodinámica Externa				
Departamento	Geología				
Plataforma virtual	Studium				

1.1.- Datos del profesorado*

Profesor Coordinador	ANTONIO MIGUEL MARTINEZ GRAÑA	Grupo / s	1
Departamento	GEOLOGIA		
Área	GEODINAMICA EXTERNA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS		
Despacho	E-1510		
Horario de tutorías	A definir con los estudiantes		
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/55874/detalle		

2.- Recomendaciones previas

Los alumnos deberán tener conocimientos básicos de Geología, Geomorfología y Cartografía mediante SIG.

3.- Objetivos de la asignatura

El estudiante al finalizar la asignatura debe:

- Comprender los fundamentos de la Evaluación Estratégica Ambiental y Evaluación de Impacto Ambiental.
- Conocer las diferentes metodologías y procedimientos de la evaluación ambiental.
- Identificar y caracterizar las afecciones al medio natural de las actividades humanas.
- Extraer información cuantitativa y cualitativa de los diferentes factores del medio ambiente.
- Implementar medidas preventivas y correctoras de impactos generados por diferentes proyectos.
- Interpretar los resultados y aplicarlos en la toma de decisiones en la gestión territorial.

4.- Competencias a adquirir / Resultados de aprendizaje

Competencias	Resultados de aprendizaje
4.1: Competencias Básicas: CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CGI	4.1: Conocimientos:

Modelo de guía docente de asignaturas del Máster Universitario en Ciencias Ambientales

4.2: Competencias Específicas: CE1, CE3, CE4, CE5, CE7, CE8	4.2: Habilidades:
4.3: Competencias Transversales:	4.3: Competencias:

5.- Contenidos (temario)
<ul style="list-style-type: none"> - Fundamentos de la Evaluación Ambiental. - Procedimiento administrativo de EEA y EIA. Diferencias y Similitudes. - Metodologías generales y actuales. Alternativas de Planes y Programas y a Proyectos. - Inventario, Identificación y Caracterización de Impactos. Matrices de impacto y Resiliencia. - Valoración Cualitativa y Cuantitativa. Programas de Prevención y Vigilancia. - Análisis de casos prácticos y su aplicación.

6.- Metodologías docentes
<p>El profesor desarrollará los contenidos teóricos que el alumno debe conocer, incluyendo ejemplos prácticos, ejercicios y problemas cortos, etc., y podrá requerir la participación de los estudiantes en la discusión. Las sesiones prácticas de gabinete se intercalarán con las teóricas. Los trabajos monográficos tratarán sobre algunos de los aspectos incluidos en el temario. La resolución de las dudas planteadas y el seguimiento del trabajo individualizado se realizarán durante el horario de tutorías. El material utilizado que se estime conveniente, tanto de las sesiones teóricas como prácticas se entregará al alumno en formato papel y o digital. La totalidad de las prácticas, informes y proyectos se entregarán al final para su evaluación.</p> <p>La metodología empleada permite que el alumno pueda desarrollar las competencias transversales y específicas arriba reseñadas, con preferencia en saber utilizar técnicas específicas de evaluación estratégica y de impacto ambiental como matrices, valoración cualitativa y cuantitativa, establecer alternativas, etc.</p> <p>Se realizará 1 día de campo para la realización de una Evaluación Estratégica Ambiental en un municipio de Salamanca.</p>

6.1.- Distribución de metodologías docentes					
		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		5	7	6	18
Prácticas	- En aula	6	2		8
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	4	2	2	8
	- De campo	2	2	1	5
	- Otras (detallar)				
Seminarios		3	2	4	9
Exposiciones y debates		3	2	3	8
Tutorías		2			
Actividades de seguimiento online		1	2	4	7
Preparación de trabajos		2	1	5	8
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		2			2
TOTAL		30	20	25	75

7.- Recursos, bibliografía, referencias electrónicas o de otro tipo

AGUILÓ ALONSO, M. Et al (1998): "Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Contenido y metodología". Serie Monográfica. MMA. Centro de Publicaciones. 809 pp.

BERNARD W & PIPKIN (1994): "Geology and the environment". Ed. West Publishing Company. 470 pp.

BURROUGH, P.A., (1986): Principles of Geographical Information System for Land Resources Assesment. Oxford Science Publications, 194 pp.

COKE, R.U.; DOOLHKAMP, J.C. (1974): "Geomorphology in environmental management. An introduction". Clavendon Press. 413 pp.

CONESA FERNÁNDEZ-VITORA, U. (1997): "Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental". Ed. Mundi Prensa. 412 pp. Madrid.

DE BOLOS, M. (editora) (1992): "Manual de ciencia del paisaje. Teoría, métodos y aplicaciones". Col. Geografía. MASSON. 273 pp.

MERRITTS, D.; DE WET, A. & MENKING, K. (1997). Environmental Geology: An Earth System Science Approach. Ed. Freeman.452 pp

O'RIORDAN (Editor) (1995): "Environmental Science for environmental management". Longman G.L. 369 pp.

KELLER E.A. & BLODGETT, R.H. (2007). Riesgos Naturales. Ed. Pearson Prentice Hall.422 pp.

KLITH SMITH (1996): "Environmental Hazards." Ed. Routledge. 389 pp.

8.- Evaluación

8.1: Criterios de evaluación:

Haber alcanzado las competencias y aprendizajes establecidos en esta ficha

8.2: Sistemas de evaluación:

Pruebas de evaluación escritas (de conocimiento) o examen teórico 50%
Evaluación de las prácticas 25%

Exposición oral de trabajos y resolución de casos prácticos 25%

8.3: Consideraciones generales y recomendaciones para la evaluación y la recuperación:

La asistencia a clase y la realización de los ejercicios y practicas dirigidas permiten llegar a un buen conocimiento de la asignatura a nivel teórico y práctico lo que permite sin dificultades superar la asignatura y consecuentemente alcanzar los objetivos de aprendizaje y competencias.

9.- Organización docente semanal

No aplica

TELEDETECCIÓN AMBIENTAL

1.- Datos de la Asignatura					
Código	304063	Plan	M120	ECTS	3
Carácter	OPTATIVO	Curso	2025-2026	Periodicidad	Semestre II
Idioma de impartición asignatura		Castellano			
Área	Geodinámica externa				
Departamento	Geología				
Plataforma virtual	Studium				

1.1.- Datos del profesorado*			
Profesor Coordinador	Yolanda Sánchez Sánchez	Grupo / s	1
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica externa		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E1512 (Fac. Ciencias)		
Horario de tutorías			
URL Web	https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/57814/detalle		
E-mail	yolanda.ss@usal.es	Teléfono	

*Replique esta tabla por cada profesor/a que imparte la asignatura

2.- Recomendaciones previas
Poseer conocimientos básicos de Sistemas de Información geográfica

3.- Objetivos de la asignatura
<p>-Conocer las fuentes de información digital (servidores ligeros y pesados), realizar tratamientos de imagen (ortorectificación, algebra, etc.) y su exportación a diferentes formatos (kml, shape, sid...)</p> <p>-Ser capaz de elaborar cartografías a partir de imágenes obtenidas por satélites; elaborando informes y análisis geoestadísticos a partir de índices de error.</p> <p>-Integrar imágenes multitemporales y analizar los cambios ocurridos en la superficie del terreno en dicho intervalo de tiempo.</p> <p>-Realización de Modelos Digitales del Terreno a partir de Datos obtenidos de sensores LiDAR (Laser Imaging Detection and Ranging)</p> <p>-Saber implementar las imágenes de detección remota en visores cartográficos (Google Earth, Model Terrain....) y software SIG (SNAP)</p>

4.- Competencias a adquirir / Resultados de aprendizaje	
Competencias	Resultados de aprendizaje
4.1: Competencias Básicas:	4.1: Conocimientos:

Modelo de guía docente de asignaturas del Máster Universitario en Ciencias Ambientales

CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1	
4.2: Competencias Específicas: CE1, CE2, CE4, CE6, CE11	4.2: Habilidades:
4.3: Competencias Transversales:	4.3: Competencias:

5.- Contenidos (temario)

1. Tipos y características de sistemas espaciales: sensores activos, sensores pasivos, tipos de imágenes multispectrales, hiperespectrales, ...
2. Tratamiento y procesado de imágenes de satélites.
3. Análisis e interpretación visual de las imágenes: firmas espectrales, relaciones entre bandas...
4. Análisis digital de las imágenes a partir de diferentes índices: índices de vegetación (NDVI, EVI,...), índices de reflectancia de suelos (SAVI) , índices de agua (NDWI,...).
5. Operaciones con imágenes de satélite: Clasificación supervisada, no supervisada, cálculo de diferentes índices relacionados con el medio físico (áreas quemadas, superficie glaciaria...)
6. Teledetección cercana: RPAS: Tipos de RPAS, Plan de vuelo, condiciones de vuelo, condiciones del piloto, obtención de datos, tratamiento de los datos.
7. Modelización en 3D a partir de imágenes, ortofotogrametría, gemelos virtuales, etc.
8. Estudio multitemporal de los cambios en la superficie terrestre con periodicidad desde días a años
9. Teledetección de media distancia: Datos LiDAR: MDS, MDT, Ortofotografías.

6.- Metodologías docentes

El profesor desarrollará los contenidos teóricos que el alumno debe conocer, incluyendo ejemplos prácticos, ejercicios y problemas cortos, etc., y podrá requerir la participación de los estudiantes en la discusión. Las sesiones prácticas de gabinete se intercalarán con las teóricas.

6.1.- Distribución de metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales					
Prácticas	- En aula	8		14	22
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	16		10	26
	- De campo				
	- Otras (detallar)				
Seminarios					

Modelo de guía docente de asignaturas del Máster Universitario en Ciencias Ambientales

Exposiciones y debates				
Tutorías	2			2
Actividades de seguimiento online			5	5
Preparación de trabajos	2		14	16
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	2		2	4
TOTAL	30		45	75

7.- Recursos, bibliografía, referencias electrónicas o de otro tipo
Chuvieco Salinero, E. (2008): Teledetección ambiental: la observación de la Tierra desde el espacio. Tercera edición. Barcelona, Ariel.

8.- Evaluación
<p>8.1: Criterios de evaluación: 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.</p> <p>8.2: Sistemas de evaluación: La calificación final se realizará de acuerdo con el siguiente cálculo: La asistencia a clase: 10% Ejercicios Prácticos=60% Examen teórico y práctico (media de ambos) =30% (nota mínima para compensar un 4)</p> <p>8.3: Consideraciones generales y recomendaciones para la evaluación y la recuperación: Asistencia a las clases teóricas y prácticas, llevando una realización continua de las tareas. Entrega de los informes de prácticas. Tener claros y estudiados los conceptos teóricos de la asignatura. Corregir todos los errores que se hayan podido desarrollar para la no superación de la primera convocatoria</p>

9.- Organización docente semanal