

IMPRESO SOLICITUD PARA VERIFICACIÓN DE TÍTULOS OFICIALES

1. DATOS DE LA UNIVERSIDAD, CENTRO Y TÍTULO QUE PRESENTA LA SOLICITUD

De conformidad con el Real Decreto 1393/2007, por el que se establece la ordenación de las Enseñanzas Universitarias Oficiales

UNIVERSIDAD SOLICITANTE		CENTRO	CÓDIGO CENTRO
Universidad Politécnica de Catalunya		Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos	08032877
NIVEL		DENOMINACIÓN CORTA	
Máster		Ingeniería Ambiental	
DENOMINACIÓN ESPECÍFICA			
Máster Universitario en Ingeniería Ambiental por la Universidad Politécnica de Catalunya			
RAMA DE CONOCIMIENTO		CONJUNTO	
Ingeniería y Arquitectura		No	
HABILITA PARA EL EJERCICIO DE PROFESIONES REGULADAS		NORMA HABILITACIÓN	
No			
SOLICITANTE			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
MARIA ISABEL ROSSELLÓ NICOLAU		VICERRCETORA DE POLITICA DOCENTE	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF		43030737Z	
REPRESENTANTE LEGAL			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
ENRIC FOSSAS COLET		RECTOR	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF		77091144C	
RESPONSABLE DEL TÍTULO			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
ALEJANDRO JOSA GARCÍA-TORNEL		RESPONSABLE DEL MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AMBIENTAL	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF		46325451R	
2. DIRECCIÓN A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN			
A los efectos de la práctica de la NOTIFICACIÓN de todos los procedimientos relativos a la presente solicitud, las comunicaciones se dirigirán a la dirección que figure en el presente apartado.			
DOMICILIO		CÓDIGO POSTAL	MUNICIPIO
C. Jordi Girona, 31. Edificio Rectorado		08034	Barcelona
E-MAIL		PROVINCIA	FAX
sg.navallas@upc.edu		Barcelona	934016201

### 3. PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

De acuerdo con lo previsto en la Ley Orgánica 5/1999 de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, se informa que los datos solicitados en este impreso son necesarios para la tramitación de la solicitud y podrán ser objeto de tratamiento automatizado. La responsabilidad del fichero automatizado corresponde al Consejo de Universidades. Los solicitantes, como cedentes de los datos podrán ejercer ante el Consejo de Universidades los derechos de información, acceso, rectificación y cancelación a los que se refiere el Título III de la citada Ley 5-1999, sin perjuicio de lo dispuesto en otra normativa que ampare los derechos como cedentes de los datos de carácter personal.

El solicitante declara conocer los términos de la convocatoria y se compromete a cumplir los requisitos de la misma, consintiendo expresamente la notificación por medios telemáticos a los efectos de lo dispuesto en el artículo 59 de la 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, en su versión dada por la Ley 4/1999 de 13 de enero.

	En: Barcelona, AM 8 de febrero de 2014
	Firma: Representante legal de la Universidad

## 1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

### 1.1. DATOS BÁSICOS

NIVEL	DENOMINACIÓN ESPECÍFICA	CONJUNTO	CONVENIO	CONV. ADJUNTO
Máster	Máster Universitario en Ingeniería Ambiental por la Universidad Politécnica de Catalunya	No		Ver Apartado 1: Anexo 1.

#### LISTADO DE ESPECIALIDADES

No existen datos

RAMA	ISCED 1	ISCED 2
Ingeniería y Arquitectura	Control y tecnología medioambiental	Protección del medio ambiente

#### NO HABILITA O ESTÁ VINCULADO CON PROFESIÓN REGULADA ALGUNA

#### AGENCIA EVALUADORA

Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya

#### UNIVERSIDAD SOLICITANTE

Universidad Politécnica de Catalunya

#### LISTADO DE UNIVERSIDADES

CÓDIGO	UNIVERSIDAD
024	Universidad Politécnica de Catalunya

#### LISTADO DE UNIVERSIDADES EXTRANJERAS

CÓDIGO	UNIVERSIDAD
No existen datos	

#### LISTADO DE INSTITUCIONES PARTICIPANTES

No existen datos

### 1.2. DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS EN EL TÍTULO

CRÉDITOS TOTALES	CRÉDITOS DE COMPLEMENTOS FORMATIVOS	CRÉDITOS EN PRÁCTICAS EXTERNAS
120		0
CRÉDITOS OPTATIVOS	CRÉDITOS OBLIGATORIOS	CRÉDITOS TRABAJO FIN GRADO/ MÁSTER
20	70	30

#### LISTADO DE ESPECIALIDADES

ESPECIALIDAD	CRÉDITOS OPTATIVOS
No existen datos	

### 1.3. Universidad Politécnica de Catalunya

#### 1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

LISTADO DE CENTROS	
CÓDIGO	CENTRO
08032877	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

#### 1.3.2. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

##### 1.3.2.1. Datos asociados al centro

TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO		
PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL	VIRTUAL
Sí	No	No
PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS		
PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN	SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN	
30	30	

<b>TIEMPO COMPLETO</b>		
	<b>ECTS MATRÍCULA MÍNIMA</b>	<b>ECTS MATRÍCULA MÁXIMA</b>
<b>PRIMER AÑO</b>	60.0	60.0
<b>RESTO DE AÑOS</b>	0.0	72.0
<b>TIEMPO PARCIAL</b>		
	<b>ECTS MATRÍCULA MÍNIMA</b>	<b>ECTS MATRÍCULA MÁXIMA</b>
<b>PRIMER AÑO</b>	30.0	60.0
<b>RESTO DE AÑOS</b>	0.0	72.0
<b>NORMAS DE PERMANENCIA</b>		
<a href="http://www.upc.edu/sga/normatives/normatives-academiques-de-la-upc/estudis-de-master-universitari-namu">http://www.upc.edu/sga/normatives/normatives-academiques-de-la-upc/estudis-de-master-universitari-namu</a>		
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	Sí	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	

## 2. JUSTIFICACIÓN, ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA Y PROCEDIMIENTOS

Ver Apartado 2: Anexo 1.

### 3. COMPETENCIAS

3.1 COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES
<b>BÁSICAS</b>
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
<b>GENERALES</b>
CG01 - Conceptualizar la ingeniería en el marco ambiental y del desarrollo sostenible.
CG02 - Aplicar la legislación del ámbito de la Ingeniería Ambiental.
CG03 - Dirigir, coordinar y desarrollar proyectos completos en el campo de la Ingeniería Ambiental.
CG04 - Identificar y diseñar soluciones para los problemas ambientales en un marco ético, social, económico y legislativo.
CG05 - Diseñar y explotar infraestructuras e instalaciones para la potabilización y el tratamiento del agua, la correcta gestión de los residuos, el mantenimiento de la calidad del suelo, del agua y del aire y el saneamiento de emplazamientos contaminados, teniendo en cuenta el marco normativo y legal, adoptando criterios de calidad ambiental y sostenibilidad.
CG06 - Definir los sistemas de monitorización y seguimiento de la calidad del aire, el agua, del suelo, y en general de los diferentes ecosistemas.
CG07 - Definir, coordinar e implantar los sistemas de gestión ambiental y los estudios de impacto ambiental y de evaluación ambiental estratégica.
CG08 - Diseñar procesos y productos mediante el uso de técnicas apropiadas (tecnologías limpias, análisis del ciclo de vida, etc.)
CG09 - Identificar los riesgos ambientales y desarrollar nuevos sistemas para proteger las personas y el medio de los daños ambientales existentes, avanzando hacia un desarrollo sostenible.
<b>3.2 COMPETENCIAS TRANSVERSALES</b>
CT05 - TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.
CT02 - SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL: Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; tener capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; lograr habilidades para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.
CT01 - EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN: Conocer y entender la organización de una empresa y las ciencias que rigen su actividad; tener capacidad para entender las normas laborales y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio.
CT03 - TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
CT04 - USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.
<b>3.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</b>
CE01 - Aplicar conceptos científicos a problemas ambientales y su correlación con conceptos tecnológicos.
CE02 - Analizar sistemas, problemas ambientales y su resolución mediante modelos, así como evaluar los mismos.
CE03 - Adquirir habilidades básicas de trabajo en laboratorio e identificar los métodos e instrumentación para la determinación de parámetros relevantes para el análisis de problemas ambientales.

CE04 - Identificar, definir y proponer la solución tecnológica y de gestión apropiada a un problema ambiental.

CE05 - Dimensionar sistemas de tratamiento convencionales y plantear su balance de masa y de energía.

CE06 - Plantear de forma práctica, con una perspectiva económica y según la legislación ambiental aplicable, los instrumentos de gestión ambiental y de evaluación de riesgos de riesgos ambientales.

CE07 - Planificar y programar proyectos transversales atendiendo a parámetros de evaluación de proyectos, desarrollar y organizar su documentación básica y analizar su viabilidad técnica y económica.

CE08 - Realizar, presentar y defender ante un tribunal universitario un ejercicio original realizado individualmente, consistente en un estudio o proyecto integral en el campo de la Ingeniería Ambiental, en el que se sintetizen las competencias adquiridas en las enseñanzas, adoptando los avances y novedades en este campo y aportando ideas novedosas.

## 4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

### 4.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIO

Ver Apartado 4: Anexo I.

### 4.2 REQUISITOS DE ACCESO Y CRITERIOS DE ADMISIÓN

El acceso a este máster no requiere la superación de pruebas específicas especiales salvo en aquellos casos en los que la Comisión del centro responsable del máster así lo decida de forma justificada.

#### 4.2.1 Requisitos de Acceso

De acuerdo con lo previsto en el artículo 16 del Real Decreto 1393/2007, modificado por el Real Decreto 861/2010, podrán acceder a enseñanzas oficiales de máster quienes reúnan los requisitos exigidos:

- Estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior perteneciente a otro Estado integrante del Espacio Europeo de Educación Superior que faculte en el mismo para el acceso a enseñanzas de máster.
- Asimismo, podrán acceder los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior sin necesidad de la homologación de sus títulos, previa comprobación por la Universidad de que aquellos acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles y que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de postgrado. El acceso por esta vía no implicará, en ningún caso, la homologación del título previo de que esté en posesión el interesado, ni su reconocimiento a otros efectos que el de cursar las enseñanzas de Máster.

#### 4.2.2 Criterios de Admisión

El artículo 17 del Real Decreto 1393/2007, modificado por el Real Decreto 861/2010, regula la admisión a las enseñanzas de máster y establece que los estudiantes podrán ser admitidos conforme a los requisitos específicos y criterios de valoración que establezca la universidad.

De acuerdo con la normativa académica de másteres universitarios aprobada por el Consejo de Gobierno de la UPC, los estudiantes pueden acceder a cualquier máster universitario de la UPC, relacionado o no con su currículum universitario, previa admisión por parte de la Comisión del centro responsable del máster, de conformidad con los requisitos de admisión específicos y los criterios de valoración de méritos establecidos.

Los requisitos específicos de admisión al máster son competencia de la Comisión del centro responsable y tienen el objetivo de asegurar la igualdad de oportunidades de acceso a la enseñanza para estudiantes calificados suficientemente. En todos los casos, los elementos que se consideren incluirán la ponderación de los expedientes académicos de los candidatos y la acreditación de determinados conocimientos de idiomas.

El proceso de selección se podrá completar con una prueba de ingreso y con la valoración de aspectos del currículum, como los méritos que tengan una relevancia o significación especiales en relación con el programa solicitado.

La Comisión del centro responsable del máster hará públicos los requisitos específicos de admisión y los criterios de valoración de méritos y de selección de candidatos especificados antes del inicio del periodo general de preinscripción de los másteres universitarios a través de los medios que considere adecuados. En cualquier caso, estos medios incluirán siempre la publicación de esta información en el sitio web institucional de la UPC.

Asimismo, dicha comisión resolverá las solicitudes de acceso de acuerdo con los criterios mencionados y publicará el listado de estudiantes admitidos.

#### Requisitos específicos de acceso

Además de los requisitos establecidos para el acceso en el artículo 17 del Real Decreto 1393/2007, modificado por el real Decreto 861/2010, y en la normativa académica de másteres universitarios aprobada por el Consejo de Gobierno de la UPC, la Comisión del centro responsable del máster establece que los requisitos específicos para la admisión al mismo se basen en un nivel mínimo de conocimientos científico-técnicos (matemáticas, física, química, ciencias naturales), necesarios para la comprensión de las bases y contenidos de la Ingeniería Ambiental que dicha comisión responsable valorará en la admisión.

Podrán acceder al Máster en Ingeniería Ambiental, sin necesidad de cursar complementos formativos, los candidatos que estén en posesión de uno de los siguientes títulos universitarios:

- Grado en Ingeniería o Arquitectura en los ámbitos Civil, Industrial, Químico, Ambiental, Forestal, Minero, Físico, Biológico o Agronómico
- Grado en Ciencias Ambientales, Químicas, Físicas, Biológicas o Geológicas
- Ingeniero Superior o Arquitecto en los ámbitos Civil, Industrial, Químico, Ambiental, Forestal, Minero, Físico, Biológico o Agronómico
- Ingeniero Técnico o Diplomado en Ciencias Ambientales, Químicas, Físicas, Biológicas o Geológicas
- Licenciado en Ciencias Ambientales, Químicas, Físicas, Biológicas o Geológicas

Cuando la solicitud de acceso al máster se realice desde una titulación diferente a las relacionadas anteriormente, la Comisión del centro responsable del máster analizará los expedientes de estos candidatos con la finalidad de determinar, para cada caso, los complementos formativos a cursar por el estudiante y su programación.

#### **Requisitos específicos de admisión**

La Comisión Académica del máster es el órgano encargado de garantizar la calidad del programa y de evaluar la actividad docente del profesorado adscrito a éste.

Corresponde a la Comisión Académica del máster las funciones de supervisión y evaluación de la actividad docente, las actividades de evaluación y seguimiento de los planes de estudio y la aprobación de los criterios específicos de valoración y posterior admisión de candidatos.

Con carácter general, el órgano responsable de la admisión, fundamentará su resolución de admisión o no admisión de acuerdo a los siguientes factores:

- Factor 1. Ponderación del expediente académico (40%)
- Factor 2. Valoración del currículum (50%)
- Factor 3. Formación complementaria previa acreditada (10%). Se tendrá en cuenta la relación entre la formación previa y las competencias académicas y profesionales establecidas para el Máster.

El establecimiento de otros requisitos específicos de acceso al Máster en Ingeniería Ambiental es competencia de la Comisión del centro responsable del máster (Comisión Académica).

La Comisión del centro responsable del máster hará públicos los requisitos específicos de admisión y los criterios de valoración de méritos y de selección de candidatos especificados antes del inicio del período general de preinscripción, en la página web de la Escuela.

El estudiante deberá formalizar su solicitud de admisión al máster a través de la web de preinscripción específica de la UPC: <https://mastersoficials.upc.edu/preinscripcion> en el plazo establecido, aportando obligatoriamente la documentación que se establezca a efectos de admisión para cada curso académico. Tanto la información sobre el programa de máster como la información para la gestión de trámites y plazos académicos se publicarán previamente en el apartado específico de másteres de la web de la Escuela <http://www.camins.upc.edu/estudis/masters>

### **4.3 APOYO A ESTUDIANTES**

La Escuela de Caminos organiza su sistema de apoyo y orientación a los estudiantes durante el desarrollo de la enseñanza de acuerdo con lo descrito en el manual del Sistema de Garantía de Interna de la Calidad (AUDIT), concretamente, en los procedimientos *1.2.2 Orientación a los estudiantes y desarrollo de la enseñanza* y *1.2.4. Gestión de la orientación profesional*.

Los estudiantes que acceden al máster reciben orientación académico-profesional durante todo el programa, dentro y fuera de cada una de las asignaturas, con la finalidad de reconducir su actividad académica y hacer un seguimiento continuado de su expediente académico.

#### **Solicitud de acceso**

Tal y como se ha detallado en el apartado *¿Sistema de información previo a la matrícula?*, antes del inicio del período general de preinscripción, tanto en el apartado de la web de la UPC <http://www.upc.edu/aprender/estudios/acceso-admision>, como en el de la Escuela de Caminos <http://www.camins.upc.edu/estudis/masters> y en banners específicos sobre acceso y matrícula, se publica toda la información de interés académico para el acceso, admisión y matrícula de los estudiantes.

Los interesados en solicitar el acceso al máster pueden dirigir sus consultas iniciales al Área de Gestión Académica a través de los diferentes canales que, para la comunicación, ofrece la Escuela y que son, una línea de teléfono de atención específica para el estudiante y a través de la dirección de correo electrónico [area.academica.camins@upc.edu](mailto:area.academica.camins@upc.edu).

Asimismo, los estudiantes admitidos al programa del Máster pueden ser convocados a una reunión inicial de acogida.

Está previsto continuar con los dos períodos establecidos en cada curso académico para la preinscripción y matrícula de estudiantes en el nuevo plan de estudios del máster: *cuatrimestre de otoño* y *cuatrimestre de primavera*.

#### **Plan de acogida**

Se prevé organizar anualmente en la Escuela una sesión de acogida para los estudiantes que acceden a un programa de máster con la finalidad de:

- Acompañar al estudiante de nuevo ingreso al programa de máster en el proceso de incorporación a la UPC.
- Informar sobre el uso de servicios académicos de utilidad para el estudiante (biblioteca, salas de estudio, becas, programas de cooperación educativa, programas de movilidad académica, etc.).
- Presentar el programa de estudios e itinerarios previstos en el plan de estudios.
- Informar sobre los aspectos más significativos de la Normativa Académica General de los Programas de Máster de la UPC (rendimiento mínimo del primer año, matrícula de asignaturas, etc.).
- Informar sobre la asignación de cada estudiante a un profesor coordinador-tutor.
- Informar sobre el sistema de apoyo y orientación de las tutorías individuales (coordinador-tutor).
- Informar sobre las herramientas virtuales para el seguimiento de las asignaturas.
- Orientar sobre los cambios más significativos en hábitos y técnicas de estudio de postgrado respecto a estudios de grado.

#### **Plan de Acción Tutorial para el máster**

Los objetivos establecidos en la Escuela de Caminos para el Plan de Acción Tutorial de máster son los siguientes:

- Dar soporte a la adaptación del alumnado de nuevo acceso al máster, al aprendizaje y a la orientación profesional.
- Proporcionar al alumnado elementos de formación, información y orientación académica de forma personalizada de acuerdo con sus necesidades de aprendizaje.
- Potenciar a través de la acción tutorial individual y en grupo, la adquisición de técnicas y hábitos de estudio y trabajo adecuados para cursar un programa de postgrado.
- Recoger información sobre el desarrollo del curso a través de la experiencia del alumnado para la mejora continua de los planes de estudio y la metodología docente del centro.
- Realizar un seguimiento personalizado del rendimiento académico de cada estudiante.
- Realizar asesoramiento profesional.

Los agentes implicados en el Plan de Acción Tutorial son los siguientes:

- *Coordinador del programa de máster*: colabora directamente con los profesores tutores para el desarrollo del Plan de Acción Tutorial y realiza el seguimiento a través de reuniones periódicas. Al finalizar el curso académico, puede elaborar un informe de evaluación del Plan de Acción Tutorial en particular si se ha producido algún hecho relevante.
- *Profesora/profesor tutor/a* del estudiante, que informa al coordinador del programa de máster.
- *Estudiantes del máster*: Cada uno de los estudiantes matriculados en el máster es asignado a un tutor/a por el coordinador del máster tras una entrevista inicial. Durante la primera quincena del cuatrimestre inicial el tutor/a puede convocar a una primera reunión individual al estudiante.

#### **Asignación de un profesor tutor (individual). Primera reunión**

Los estudiantes admitidos al programa pueden solicitar una primera entrevista personal con el coordinador del mismo con la finalidad de que éste tenga la oportunidad de identificar sus inquietudes iniciales y preferencias en el estudio y en el enfoque profesional. En esta primera reunión, el coordinador también podrá asesorar en la elección de las asignaturas específicas a matricular y las posibles materias en las que versar el posterior Trabajo de Fin de Máster (TFM).

En su caso, con posterioridad a esta primera reunión, el coordinador del máster asignará un tutor o tutora a cada estudiante. A falta de una asignación específica, el coordinador actuará como tutor por defecto.

El estudiante contará con un tutor académico desde el inicio del máster y un tutor de investigación para la realización del TFM pudiendo ejercer el mismo profesor los dos roles de tutoría. El coordinador del máster podrá disponer periódicamente de esta forma de la valoración de los tutores sobre la integración y aprovechamiento de cada uno de los estudiantes del programa.

#### **El tutor de máster**

La figura de tutor la desarrolla un profesor con docencia en el programa de máster que se encarga también de atender otros aspectos formativos que no están recogidos específicamente en el plan de estudios y que a veces forman parte de un conjunto de informaciones comunes al centro, para facilitar la integración del alumnado en la nueva actividad académica.

La función del tutor es de soporte, orientación y acompañamiento al alumnado durante el máster. El profesor tutor tiene dos funciones principales:

- Realizar el seguimiento en relación a la progresión académica del alumnado.
- Asesorar al alumnado en su itinerario curricular y el proceso de formación académico-profesional, así como en posibles situaciones de conflicto

#### **El tutor o director del Trabajo de Fin de Máster**

El estudiante realiza el Trabajo de Fin de Máster (TFM) bajo la tutela o dirección de al menos un profesor del área de conocimiento y línea de investigación a la que pertenezca el TFM. Corresponde a este tutor el asesoramiento académico para la elaboración del TFM.

Independientemente del desarrollo del TFM, el estudiante puede seguir contactando con su tutor de máster con quien puede continuar compartiendo y recibiendo orientaciones sobre su actividad académica.

El estudiante puede entrar en contacto con el tutor del TFM por diferentes canales; el más frecuente será porque el tutor académico sugiera la asignación en función de la línea de investigación en la que el estudiante desee desarrollar su TFM. Juntos, analizarán las ofertas de TFM disponibles (visibles en la ATENEA docente) y el estudiante solicitará una tutoría con el responsable de esa oferta para conocer un poco más en profundidad el TFM. Si es de su interés, solicitará al profesor su asignación de TFM. En otros casos el contacto inicial puede ser por iniciativa directa del estudiante o de los tutores correspondientes.

El tutor de TFM centra su tutoría en el desarrollo académico del trabajo a desarrollar y ofrece al estudiante una visión en profundidad de la aplicación de sus conocimientos adquiridos en la profesión a ejercer.

El tutor académico y el tutor del Trabajo de Fin de Máster pueden ser el mismo profesor.

#### **Oficina de soporte a la igualdad de oportunidades**

Tanto el tutor del estudiante como el coordinador del programa de máster podrán contactar con la Oficina de soporte a la igualdad de oportunidades de la UPC para valorar situaciones personales en las que desde dicha unidad puedan recibir apoyo en relación a lo dispuesto en la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

#### **Asesoría jurídica para la legalización de documentos**

La UPC dispone de un Gabinete Jurídico al que a través del Área de Gestión Académica de la Escuela, se le pueden hacer llegar consultas menos comunes sobre la legalización de documentos a aportar en el extranjero o a nivel nacional. Desde el Área de Gestión Académica se solicita y analiza la documentación aportada por el estudiante desde el momento en el que éste solicita el acceso. A partir de ese momento, el Área de Gestión Académica orienta al estudiante sobre la normativa aplicable para la legalización de sus documentos y, en caso de una consulta específica, se contacta con el Gabinete Jurídico de la UPC.

**Atenea docente**

A través de la plataforma virtual Atenea Docente, el estudiante puede realizar el seguimiento de cada una de las asignaturas en las que se ha matriculado en cada curso disponiendo así de los materiales y recursos necesarios que para su provecho así ha dispuesto el profesor responsable de cada asignatura.

**4.4 SISTEMA DE TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS**

**Reconocimiento de Créditos Cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales no Universitarias**

MÍNIMO	MÁXIMO
0	0

**Reconocimiento de Créditos Cursados en Títulos Propios**

MÍNIMO	MÁXIMO
0	18

**Adjuntar Título Propio**

Ver Apartado 4: Anexo 2.

**Reconocimiento de Créditos Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional**

MÍNIMO	MÁXIMO
0	15

**Reconocimiento de créditos**

En aplicación del artículo 6 del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, modificado por el Real Decreto 861/2010, el Consejo de Gobierno de la UPC ha aprobado la Normativa Académica de los estudios sus Másteres Universitarios. Esta normativa, de aplicación a los estudiantes que cursen enseñanzas oficiales conducentes a la obtención de un título de máster, es pública y requiere la aprobación de los Órganos de Gobierno de la universidad en caso de modificaciones.

En dicha normativa se regulan, de acuerdo a lo establecido en el artículo 6 antes mencionado, los criterios y mecanismos de reconocimiento de créditos obtenidos en unas enseñanzas oficiales, en la misma u otra universidad, que son computados a efectos de la obtención de un título oficial, así como el sistema de transferencia de créditos.

Asimismo, y de acuerdo a lo establecido en el Real Decreto 861/2010, podrán ser objeto de reconocimiento los créditos cursados en otras enseñanzas superiores oficiales o enseñanzas universitarias conducentes a la obtención de otros títulos, a los que se refiere el artículo 34.1 de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades.

La experiencia laboral y profesional acreditada también podrá ser reconocida en créditos que computarán a efectos de obtención de un título oficial, siempre y cuando dicha experiencia esté relacionada con las competencias inherentes a dicho título.

El número total de créditos que se pueden reconocer por experiencia laboral o profesional y por enseñanzas universitarias no oficiales no podrá ser superior, en su conjunto, al 15% del total de créditos del plan de estudios. El reconocimiento de estos créditos no incorpora calificación, por lo que no computan a efectos del baremo del expediente.

El trabajo de fin de máster, tal y como establece el Real Decreto 861/2010, no será reconocido en ningún caso. En consecuencia, el estudiante ha de matricularse y superar estos créditos definidos en el plan de estudios.

También se definen unos criterios de aplicación general, los cuales se detallan a continuación:

- Los reconocimientos se harán siempre a partir de las asignaturas cursadas en los estudios de origen, nunca a partir de asignaturas convalidadas, adaptadas o reconocidas previamente.
- Cuando los estudios de procedencia son oficiales, los reconocimientos conservarán la calificación obtenida en los estudios de origen y computarán a efectos de baremo del expediente académico.
- No se podrán realizar reconocimientos en un programa de máster universitario de créditos cursados en unos estudios de grado o de primer ciclo, si éste pertenece a la anterior ordenación de estudios, ni de créditos obtenidos como asignaturas de libre elección cursadas en el marco de unos estudios de primer, segundo y primer y segundo ciclo.
- Con independencia del número de créditos que sean objeto de reconocimiento, para tener derecho a la expedición de un título de máster de la UPC se han de haber matriculado y superado un mínimo de 60 créditos ECTS, en los que no se incluyen créditos reconocidos o convalidados de otras titulaciones de origen oficiales o propias, ni el reconocimiento por experiencia laboral o profesional acreditada. En consecuencia, no se podrá realizar ningún reconocimiento en programas de máster de 60 ECTS.
- El reconocimiento de créditos tendrá los efectos económicos que fije anualmente el decreto por el que se establecen los precios para la prestación de servicios académicos en las universidades públicas catalanas, de aplicación en las enseñanzas conducentes a la obtención de un título oficial con validez en todo el territorio nacional.

Para el reconocimiento de créditos obtenidos en titulaciones propias, ha de haber una equivalencia respecto a las competencias genéricas y/o específicas y a la carga de trabajo para el estudiante entre las asignaturas de ambos planes de estudio. Igualmente, para proceder a dicho reconocimiento las enseñanzas universitarias no oficiales (títulos propios) de origen han de cumplir las siguientes condiciones:

- Han de ser de nivel de postgrado.
- Han de estar inscritas en el Registro de Universidades, Centros y Títulos (RUCT) o haber sido aprobadas por el Consejo de Gobierno de una universidad dentro de su programación universitaria.
- Han de tener una duración mínima de 60 ECTS.
- Las condiciones de acceso al título propio objeto de reconocimiento han de ser como mínimo las exigidas para acceder a un título de máster.

Respecto al reconocimiento de créditos por experiencia laboral o profesional acreditada, únicamente se reconocerán créditos en los planes de estudio de máster que contemplen la realización de prácticas externas con carácter obligatorio u optativo. El número máximo de créditos a reconocer será el establecido en el plan de estudios al efecto, siempre y cuando no se supere el 15% de los créditos de la titulación establecido con carácter general, incluyendo el reconocimiento procedente de títulos propios.

En el caso de este máster, se propone el reconocimiento de un máximo de 15 ECTS por acreditación de experiencia laboral y profesional.

La solicitud de esta tipología de reconocimientos se ha de dirigir al centro docente en el plazo establecido al efecto. Esta solicitud ha de ir acompañada de la documentación que se establezca en cada caso y ha de incluir como mínimo lo siguiente:

¿ Certificado de vida laboral que acredite la vinculación del estudiante o estudianta con la empresa.

¿ Documento emitido por la empresa que acredite las tareas llevadas a término por la persona interesada, así como el período en el que se han realizado estas tareas, incluyendo explícitamente la categoría de los trabajos llevados a cabo (secretaría, administrativos, técnicos de gabinete, laboratorio o campo, ejecutivos, directivos, ¿), las horas totales dedicadas a cada uno de ellos, el desempeño en los mismos según el criterio de la empresa y la aportación estimada a las competencias propias del master.

¿ Si el mismo estudiante o estudianta es el responsable de la empresa, ha de aportar la certificación de trabajador autónomo, así como cualquier otro informe que el centro le solicite.

La Comisión del centro responsable del máster ha de valorar si la experiencia laboral y profesional que acredita el estudiante o estudianta está relacionada con las competencias inherentes al título. Si está relacionada, ha de emitir una propuesta de reconocimiento que incluya el número total de créditos que se han de reconocer en cada caso. Para ello tendrá en cuenta los cargos ostentados (secretaría, administrativos, técnicos de gabinete, laboratorio o campo, ejecutivos, directivos, ¿), el número de horas dedicadas a cada uno de ellos y la relación de las actividades desarrolladas con las competencias propias del master, las cuales se compararán con la dedicación en horas de los estudiantes por cada crédito ECTS. No se tendrán en cuenta actividades de secretaría o puramente administrativas no relacionadas con dichas competencias. Se valorarán al mismo nivel que los créditos ECTS las horas de técnico de gabinete, laboratorio o campo en competencias propias del master, y con un factor mayorador de hasta 1.5 las correspondientes a dirección relacionadas con las mismas. Otras actividades técnicas, ejecutivas o directivas relacionadas parcialmente con las competencias propias del master se valorarán con un factor entre 0.25 y 1 a criterio de la Comisión del centro responsable del máster. La suma ponderada final se comparará con las horas de dedicación correspondientes a 1 crédito ECTS y se emitirá la propuesta correspondiente teniendo en cuenta los máximos establecidos.

Referente al procedimiento para el reconocimiento de créditos procedente de titulaciones, el estudiante deberá presentar su solicitud en el período establecido a tal efecto junto con la documentación acreditativa establecida en cada caso y de acuerdo al procedimiento establecido al respecto.

La Comisión del centro responsable del máster, por delegación del rector o rectora, resolverá las solicitudes de reconocimiento de los estudiantes. Asimismo, este órgano define y hace públicos los mecanismos, calendario y procedimiento para que los reconocimientos se hagan efectivos en el expediente correspondiente.

### **Transferencia de créditos**

La transferencia de créditos (créditos que no computan a efectos de obtención del título) implica que, en los documentos académicos oficiales acreditativos de las enseñanzas seguidas por cada estudiante, se incluirán la totalidad

de los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas con anterioridad, en la misma u otra universidad, que no hayan conducido a la obtención de un título oficial.

Todos los créditos obtenidos por el estudiante en enseñanzas oficiales cursadas en cualquier universidad, los reconocidos y los superados para la obtención del correspondiente título, así como los transferidos, serán incluidos en su expediente académico y reflejados en el Suplemento Europeo al Título, regulado en el Real Decreto 1044/2003, de 1 de agosto, por el que se establece el procedimiento para la expedición por las universidades del Suplemento Europeo al Título.

La transferencia de créditos se realizará a petición del estudiante mediante solicitud dirigida a la unidad responsable de la gestión del máster, acompañado de toda la documentación oficial (certificación académica oficial, etc.) que acredite los créditos superados.

La resolución de la transferencia de créditos no requerirá la autorización expresa de la Comisión del centro responsable del máster. Una vez la unidad responsable de la gestión compruebe que la documentación aportada por el estudiante es correcta, se procederá a la inclusión en el expediente académico de los créditos transferidos.

En el caso de créditos obtenidos en titulaciones propias, no procederá la transferencia de créditos.

#### 4.6 COMPLEMENTOS FORMATIVOS

Los estudiantes que provengan de estudios de Grado, Licenciaturas, Ingenierías e Ingenierías Técnicas en los ámbitos Civil, Industrial, Químico, Ambiental, Forestal, Minero, Físico, Biológico o Agronómico, que son las titulaciones mayoritarias previstas para el acceso al máster, lo harán sin necesidad de cursar complementos formativos.

Como se ha indicado en el apartado anterior *4.2 Requisitos de acceso y criterios de admisión*, la Comisión de Acceso del máster analizará los expedientes de los estudiantes que accedan al máster desde una titulación diferente a las que ofrecen el acceso directo, que son las previstas como mayoritarias, con la finalidad de determinar, para cada caso, y si es preciso, complementos formativos a cursar por el estudiante y su programación.

Como regla general los complementos formativos corresponderán a los que lleven al estudiante a la consecución de alguna de las titulaciones que den acceso directo al máster, en las condiciones legalmente establecidas según sus estudios previos.

En otros casos, la Comisión de Acceso al máster valorará la necesidad de formación complementaria específicamente en las áreas de ciencias básicas universitarias en los ámbitos de Biología, Química, Matemáticas o Física con, típicamente, un mínimo y máximo de 5 y 10 créditos ECTS respectivamente en cada caso, con un máximo de 30 créditos ECTS. En otros casos no se procederá a la admisión del estudiante o se le indicará que acceda a través de una titulación que dé acceso directo, tras cursar los créditos correspondientes.

## 5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

<b>5.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS</b>		
Ver Apartado 5: Anexo 1.		
<b>5.2 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
Clases teóricas y conferencias (CM) - Presencial		
Clases prácticas (CP) - Presencial		
Prácticas de laboratorio o Taller (L/T) - Presencial		
Presentaciones (PS) - Presencial		
Tutorías de trabajos teórico prácticos (TD) - Presencial		
Realización de un proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR) - No presencial		
Realización de un proyecto o trabajo de alcance amplio (PA) - No presencial		
Estudio autónomo (EA) - No presencial		
<b>5.3 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Clase magistral o conferencia (EXP)		
Resolución de problemas y estudio de casos (RP)		
Trabajos prácticos en laboratorio o taller (TP)		
Trabajo teórico-práctico dirigido (TD)		
Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR)		
Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA)		
Actividades de evaluación (EV)		
<b>5.4 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
Prueba escrita de control de conocimientos (PE).		
Prueba oral de control de conocimientos (PO).		
Trabajo realizado en forma individual o en grupo a lo largo del curso (TR)		
Asistencia y participación en clases y laboratorios (AP).		
Rendimiento y calidad del trabajo en grupo (TG).		
Elaboración de memoria de prácticas		
Defensa de prácticas o proyectos		
Elaboración del Trabajo de Fin de Máster		
Presentación oral del Trabajo de Fin de Máster		
<b>5.5 NIVEL 1: Formación obligatoria</b>		
<b>5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1</b>		
<b>NIVEL 2: Bases de la Ingeniería Ambiental</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	30	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
30		
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		

CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
<b>NIVEL 3: Sistemas ambientales</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	5	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
5		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
<b>NIVEL 3: Introducción a la biotecnología ambiental</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	5	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
5		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS

No	No	No
<b>ITALIANO</b>		
<b>OTRAS</b>		
No	No	
<b>NIVEL 3: Procesos geoquímicos</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	5	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
5		
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	Sí	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>		
<b>OTRAS</b>		
No	No	
<b>NIVEL 3: Modelización de sistemas ambientales</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	5	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
5		
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	Sí	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>		
<b>OTRAS</b>		
No	No	
<b>NIVEL 3: Laboratorio de ingeniería ambiental</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		

CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	5	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
5		
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	Sí	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: Clima y cambio climático</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	5	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
5		
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	Sí	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Al finalizar esta materia, el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿ Conoce en profundidad la estructura de los ecosistemas terrestres, acuáticos y artificiales, así como de sus interacciones</li> <li>¿ Conoce la ecología y el ciclo de los elementos</li> <li>¿ Conoce los grandes problemas ambientales a nivel global</li> <li>¿ Analiza las bases energéticas, estequiométricas y cinéticas de los diferentes procesos</li> <li>¿ Modeliza los procesos y cuantifica el funcionamiento y la eficiencia de los sistemas</li> <li>¿ Determina las bases de los riesgos ambientales para la salud humana y los ecosistemas</li> <li>¿ Aplica los balances de materia y energía a problemas ambientales</li> <li>¿ Interpreta las interacciones agua-roca y agua-aire utilizando métodos termodinámicos y cinéticos</li> <li>¿ Conoce los contaminantes e identifica sus impactos</li> </ul>		

- ¿ Conoce las bases del funcionamiento de la atmósfera y las aplica en el mantenimiento de la calidad del aire
- ¿ Conoce las bases del clima y analiza las implicaciones del actual cambio climático
- ¿ Conceptualiza un problema ambiental, lo describe mediante ecuaciones y plantea su resolución analítica o numérica
- ¿ Identifica los códigos que necesita para poder resolver un problema ya conceptualizado
- ¿ Reconoce las escalas espaciales y temporales necesarias para resolver el problema
- ¿ Se familiariza con las soluciones a problemas relacionados con los sistemas dinámicos
- ¿ Conoce las soluciones sencillas a problemas de advección-dispersión-reacción
- ¿ Reconoce la existencia de incertidumbre en los parámetros de las ecuaciones y es capaz de realizar un análisis de incertidumbre y de sensibilidad
- ¿ Conoce los métodos para obtener información y medidas sobre diversos parámetros o variables
- ¿ Entiende que toda medida lleva inherentemente un error asociado y es capaz de trabajar con los mismos
- ¿ Es crítico con los valores reportados por otros cuando el método de medida no está especificado
- ¿ Ha trabajado en laboratorio en la medición de algunos parámetros de interés ambiental

### 5.5.1.3 CONTENIDOS

#### **1. Sistemas ambientales**

Descriptor de contenidos:

- Fundamentos de ecología
- Características de los principales ecosistemas
- Biodiversidad, bioacumulación y bioaumentación
- Procesos biológicos y químicos en el medio ambiente
- Ciclos biogeoquímicos (C,N,O,S,P)
- Funcionamiento de los sistemas naturales
- Toxicología y ecotoxicología
- Dinámica de sistemas

#### **2. Introducción a la biotecnología ambiental**

Descriptor de contenidos:

- Dinámica de procesos, reacciones y reactores
- Estequiometría y bioenergética de reacciones biológicas
- Cinética de procesos biológicos de interés en ingeniería ambiental
- Cinética de biopelículas y reactores de biomasa inmovilizada
- Expresión cinética matricial de procesos biológicos simultáneos.
- Técnicas de identificación de parámetros de procesos biológicos
- Técnicas de medida cualitativa y cuantitativa de las poblaciones de microorganismos

#### **3. Procesos geoquímicos**

Descriptor de contenidos:

- Conceptos de edafología
- Contaminantes orgánicos: VOCs, SVOCs, plaguicidas, PCBs, dioxinas
- Contaminantes inorgánicos: metales, cianuro, aniones, cationes
- Propiedades de los compuestos: Solubilidad, temperatura de fusión y ebullición, Presión de vapor, etc.
- Ley de Henry, coeficientes de partición
- pH, acidez/alcalinidad, potencial de oxidación-reducción (redox)
- Geoquímica ambiental
- Reacciones químicas: Disolución/precipitación, intercambio catiónico,
- Reacciones fotoquímicas

#### **4. Clima y cambio climático**

Descriptores de contenidos:

- Descripción del sistema climático y sus componentes
- La atmósfera, océanos, criosfera, superficie de la tierra y biosfera
- El balance de energía: tierra-atmósfera
- Los ciclos hidrológico y del carbono
- Historia del cambio climático: causas y mecanismos
- Variabilidad climática interna
- Evolución del clima de la Tierra
- Modelización del sistema climático
- Componentes de un modelo climático
- Evaluación de resultados
- La respuesta del sistema climático a una perturbación
- Influencias de las actividades humanas sobre el clima y el cambio climático

#### **5. Modelización de sistemas ambientales**

Descriptores de contenidos:

Introducción al proceso de modelización numérica:

- Funcionamiento de los procesos naturales.
- Definición y conocimiento del problema.
- El proceso de modelización.
- Fases en el desarrollo de un modelo numérico
- Los límites de un modelo
- La ecuación de transporte
- Escalas espaciales y temporales: Euler vs Lagrange

Modelización de sistemas dinámicos

- Modelación de sistemas dinámicos
- Modelos de calidad de agua en ríos y embalses
- Modelos de calidad del aire: emisiones
- Modelos de dispersión de contaminantes en aire
- Modelos fotoquímicos

Evaluación de modelos

- Calibración/verificación/validación de modelo
- Evaluación de los resultados
- Análisis de incertidumbre

#### **6. Laboratorio de Ingeniería Ambiental**

Descriptores de contenidos:

Medición de datos ambientales:

- Métodos de medida "in situ"
- Toma de muestras, instrumentación
- Medidas más habituales en Ingeniería Ambiental

Tratamiento de datos:

- Órdenes de magnitud
- Medidas estadísticas habituales
- Errores. Transmisión de errores de medida

Determinación de parámetros:

- Calidad de agua de abastecimiento
- Ingeniería de aguas residuales y sistemas de saneamiento
- Contaminación de suelos y aguas subterráneas
- Contaminación del aire
- Emisión/Inmisión
- Contaminación sonora

#### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG01 - Conceptualizar la ingeniería en el marco ambiental y del desarrollo sostenible.

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

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.

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT05 - TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

CT04 - USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

##### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE01 - Aplicar conceptos científicos a problemas ambientales y su correlación con conceptos tecnológicos.

CE02 - Analizar sistemas, problemas ambientales y su resolución mediante modelos, así como evaluar los mismos.

CE03 - Adquirir habilidades básicas de trabajo en laboratorio e identificar los métodos e instrumentación para la determinación de parámetros relevantes para el análisis de problemas ambientales.

#### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas y conferencias (CM) - Presencial	98	100
Clases prácticas (CP) - Presencial	50	100

Prácticas de laboratorio o Taller (L/T) - Presencial	20	100
Presentaciones (PS) - Presencial	12	100
Tutorías de trabajos teórico prácticos (TD) - Presencial	45	100
Realización de un proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR) - No presencial	85	0
Estudio autónomo (EA) - No presencial	440	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Clase magistral o conferencia (EXP)		
Resolución de problemas y estudio de casos (RP)		
Trabajos prácticos en laboratorio o taller (TP)		
Trabajo teórico-práctico dirigido (TD)		
Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR)		
Actividades de evaluación (EV)		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Prueba escrita de control de conocimientos (PE).	20.0	50.0
Prueba oral de control de conocimientos (PO).	0.0	10.0
Trabajo realizado en forma individual o en grupo a lo largo del curso (TR)	20.0	60.0
Asistencia y participación en clases y laboratorios (AP).	0.0	30.0
Rendimiento y calidad del trabajo en grupo (TG).	0.0	10.0
<b>NIVEL 2: Tecnologías del Medio Ambiente</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	20	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
	20	
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	Sí	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	

No	No	
<b>NIVEL 3: Caracterización, gestión y tratamiento de la contaminación atmosférica</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	5	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
	5	
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	Sí	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: Caracterización, gestión y tratamiento de la contaminación de las aguas</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	5	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
	5	
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	Sí	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: Caracterización, gestión y tratamiento de la contaminación de suelos y aguas subterráneas</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	5	Cuatrimestral

<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	5	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
<b>NIVEL 3: Caracterización, gestión y tratamiento de residuos</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	5	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	5	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Al finalizar esta materia, el estudiante</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Conoce los conceptos científicos y los principios técnicos de la gestión de la calidad de los medios receptores, atmosfera, aguas y suelos.</li> <li>-Conoce los conceptos científicos y los principios técnicos de los sistemas de gestión y tratamiento de las emisiones gaseosas, de aguas de abastecimiento, de aguas residuales y de residuos, así como las técnicas de remediación de aguas subterráneas y suelos contaminados.</li> <li>-Dimensiona sistemas para el tratamiento de los principales vectores contaminantes.</li> <li>-Interpreta normas, identifica objetivos, valora alternativas técnicas, propone soluciones apropiadas y prioriza actuaciones.</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p><b>1. Caracterización, gestión y tratamiento de la contaminación atmosférica</b></p>		

Descriptorios de contenidos:

- Características de la atmósfera terrestre
- Contaminantes atmosféricos
- Gases de efecto invernadero
- Medida de emisiones
- Medida de inmisiones
- Análisis de datos de calidad del aire
- Criterios de calidad del aire
- Fuentes de emisión de contaminantes
- Tipos de emisión
- Factores de emisión y factores de actividad
- Revisión de los distintos sectores emisores
- Sistemas de control de emisiones
- Procesos físico-químicos de control de contaminantes gaseosos (adsorción, absorción)
- Procesos físico-químicos de control de partículas en las emisiones (separadores gravimétricos, separadores centrifugos, precipitadores electrostáticos, separadores por vía húmeda  $\zeta$  scrubbers)
- Procesos biológicos de tratamiento de emisiones gaseosas (biofiltros y bioscrubbers)

## **2. Caracterización, gestión y tratamiento de la contaminación de las aguas**

Descriptorios de contenidos:

- Parámetros de calidad de las aguas: Criterios y normas de calidad; Aguas de abastecimiento y aguas residuales; Técnicas de muestreo. Muestras simples y compuestas; Medida de caudales; Parámetros de caracterización físico-química y biológica y técnicas analíticas.
- Pretratamientos: Rejas y tamices; Desarenadores y separación de grasas; Regulación de caudales y cargas.
- Sedimentación y flotación: Tipos de sedimentación; Teoría general de la sedimentación de partículas en un fluido; Decantación zonal. Teoría de Kynch de la sedimentación; Método basado en un único experimento discontinuo; Método basado en el análisis del flujo de sólidos; Características constructivas de los decantadores; Sistemas de separación por flotación
- Coagulación y floculación: Estabilidad de los coloides y mecanismos de desestabilización; Coagulantes y reacciones asociadas; Precipitación química del fósforo; Aspectos constructivos y de implantación
- Filtración y procesos de membrana: Filtración en medio granular; Clasificación de sistemas de filtración; Pérdida de carga y velocidad mínima de fluidización; Clasificación y descripción de los procesos de membrana
- Intercambio iónico
- Adsorción y desinfección: Dimensionamiento de un equipo de carbón activado; Desinfección. Desinfectantes físicos y químicos; Eficiencia germicida del cloro. Dosificación al punto de ruptura.
- Procesos biológicos aerobios de biomasa suspendida: Proceso de lodos activados; Balance de materia; Requerimiento de oxígeno; Aireación. Sistemas y eficiencias; Criterios de diseño y características operacionales. Clasificación de sistemas; Dimensionado de un sistema de lodos activados
- Procesos aerobios de biomasa fijada: Filtros percoladores, filtros sumergidos y biodiscos; Caracterización y diseño de filtros percoladores
- Procesos biológicos anaerobios sin retención de biomasa: Balance de materia y clasificación de sistemas; Reactor anaerobio de contacto; Ensayos de actividad, biodegradabilidad y toxicidad; Caracterización de las instalaciones y aprovechamiento energético del gas.
- Procesos biológicos anaerobios con retención de biomasa: Reactor filtro anaerobio; Reactor de lecho de lodos; Reactor de lecho fluidizado.
- Reducción biológica de nutrientes: Plantas de nitrificación; Plantas de desnitrificación; Sistemas combinados nitrificación-desnitrificación; Plantas para la reducción biológica de fósforo.
- Lagunaje y otros sistemas: Lagunas aerobias, facultativas y anaerobias; Sistemas de tratamiento para pequeñas comunidades; Sistemas naturales de tratamiento.

## **3. Caracterización, gestión y tratamiento de la contaminación de suelos y aguas subterráneas**

Descriptorios de contenidos:

- Definiciones de medio poroso y  $\zeta$ Suelo $\zeta$  y procesos geológicos que dan lugar a los suelos
- Flujo saturado y no saturado: Conceptos básicos; Parámetros hidrogeológicos: conductividad hidráulica, transmisividad, coeficiente de almacenamiento específico, rendimiento específico; Ley de Darcy. Hidráulica de acuíferos y pozos. Flujo de agua en medios porosos no saturados; Flujo en medio fracturado
- Transporte y reacción de contaminantes en medios porosos saturados: Principios; Procesos de transporte: Advección, Difusión molecular, Dispersión hidrodinámica, Sorción, Reacciones homogéneas y heterogéneas; Ecuaciones de transporte y reacción, ecuación de continuidad; Aplicaciones y ejemplos.
- Técnicas de remediación térmica de suelos: Desorción térmica; Incineración; Vitricación; Pirólisis
- Técnicas de remediación fisicoquímica de suelos: Soil flushing; Solidificación/Estabilización; Soil vapor extraction (SVE); Soil washing; Electrocinética.
- Técnicas de bioremediación de suelos: fitoremediación; biodegradación; transformación con reducción de toxicidad; bioacumulación; bioaumentación; inoculación; deshalogenación biológica
- Técnicas de remediación fisicoquímica de aguas subterráneas: Contención; Deshalogenación química; Bombeo y Tratamiento de contaminantes disueltos; Bombeo de hidrocarburos; Tratamiento de DNAPLs
- Técnicas  $\zeta$ in situ $\zeta$ : Atenuación natural; Barreras reactivas permeables; Zonas reactivas; Air Sparging.

## **4. Caracterización, gestión y tratamiento de residuos**

Descriptorios de contenidos:

- Producción de residuos, clasificación y sectores productores
- Procesos térmicos y químicos: Incineración; Gasificación; Pirólisis; Producción de biodiesel
- Procesos bioquímicos: Descomposición aerobia. Compostaje; Digestión anaerobia; Otros procesos de transformación biológica.
- Tratamiento de lodos de estaciones depuradoras: Origen y caracterización; Diagrama de flujo para el tratamiento; Identificación y caracterización de procesos; Elaboración de balances máxicos
- Depósitos controlados: Clasificación de depósitos; Consideraciones sobre la planificación, diseño, explotación y clausura; El depósito como reactor biológico; Control de lixiviados y emisión de gases.
- Residuos especiales. Procesos de inactivación, encapsulamiento y vitricación.

<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CG05 - Diseñar y explotar infraestructuras e instalaciones para la potabilización y el tratamiento del agua, la correcta gestión de los residuos, el mantenimiento de la calidad del suelo, del agua y del aire y el saneamiento de emplazamientos contaminados, teniendo en cuenta el marco normativo y legal, adoptando criterios de calidad ambiental y sostenibilidad.		
CG06 - Definir los sistemas de monitorización y seguimiento de la calidad del aire, el agua, del suelo, y en general de los diferentes ecosistemas.		
CG08 - Diseñar procesos y productos mediante el uso de técnicas apropiadas (tecnologías limpias, análisis del ciclo de vida, etc.)		
CG09 - Identificar los riesgos ambientales y desarrollar nuevos sistemas para proteger las personas y el medio de los daños ambientales existentes, avanzando hacia un desarrollo sostenible.		
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.		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
CT05 - TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.		
CT04 - USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE01 - Aplicar conceptos científicos a problemas ambientales y su correlación con conceptos tecnológicos.		
CE04 - Identificar, definir y proponer la solución tecnológica y de gestión apropiada a un problema ambiental.		
CE05 - Dimensionar sistemas de tratamiento convencionales y plantear su balance de masa y de energía.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clases teóricas y conferencias (CM) - Presencial	72	100
Clases prácticas (CP) - Presencial	40	100
Presentaciones (PS) - Presencial	8	100
Tutorías de trabajos teórico prácticos (TD) - Presencial	30	100
Realización de un proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR) - No presencial	60	0
Estudio autónomo (EA) - No presencial	290	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Clase magistral o conferencia (EXP)		
Resolución de problemas y estudio de casos (RP)		
Trabajo teórico-práctico dirigido (TD)		
Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR)		
Actividades de evaluación (EV)		

<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Prueba escrita de control de conocimientos (PE).	20.0	50.0
Prueba oral de control de conocimientos (PO).	0.0	10.0
Trabajo realizado en forma individual o en grupo a lo largo del curso (TR)	20.0	60.0
Asistencia y participación en clases y laboratorios (AP).	0.0	15.0
Rendimiento y calidad del trabajo en grupo (TG).	0.0	10.0
<b>NIVEL 2: Herramientas de Gestión Ambiental</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Obligatoria	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	20	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
	10	10
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	Sí	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: Sistemas y herramientas de gestión ambiental</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	5	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
	5	
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	Sí	No

GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Economía, legislación y política ambiental		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	5	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Análisis del ciclo de vida y evaluación de la sostenibilidad		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		5
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	

No	No	
<b>NIVEL 3: Gestión de proyectos ambientales</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Obligatoria	5	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
		5
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>Lenguas en las que se imparte</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	Sí	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Al finalizar esta materia, el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿ Comprende el contexto en el que se han desarrollado las políticas ambientales</li> <li>¿ Conoce la estructura legislativa ambiental y las principales normativas que la desarrollan</li> <li>¿ Analiza los factores económicos asociados a la gestión ambiental</li> <li>¿ Comprende los conceptos y acciones derivadas de la prevención y control integrados de la contaminación</li> <li>¿ Conoce los principales elementos asociados a la gestión ambiental</li> <li>¿ Aplica los instrumentos de gestión ambiental</li> <li>¿ Conoce las herramientas de análisis del riesgo ambiental sobre la salud humana y los ecosistemas</li> <li>¿ Conoce las herramientas de análisis del ciclo de vida y de la sostenibilidad, y su aplicación práctica</li> <li>¿ Solidifica los conocimientos principales que caracterizan y definen las metodologías de proyectos y su aplicación al ámbito de la Ingeniería Ambiental</li> <li>¿ Adquiere los conocimientos y la capacidad para la gestión de proyectos ambientales, la evaluación de alternativas y la toma de decisiones sobre su viabilidad</li> <li>¿ Aplica los métodos de definición y gestión de proyectos en el desarrollo de un proyecto ambiental (caso práctico)</li> <li>¿ Aprende de forma práctica la dinámica del trabajo en equipo multidisciplinar</li> </ul>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p><b>1. Sistemas y herramientas de gestión ambiental</b></p> <p>Descriptor de contenidos:</p> <p>Factores integrantes de la gestión ambiental</p> <p>Prevención y Control Integrados de la Contaminación (IPPC)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto e implicaciones del IPPC</li> <li>• Marco legal de la IPPC</li> <li>• Valores límite de emisión</li> <li>• Producción Limpia</li> <li>• Mejor tecnología disponible</li> </ul> <p>Evaluación Ambiental Estratégica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Procedimiento administrativo de las EAE. Marco legal</li> <li>• Impactos indirectos y acumulativos</li> <li>• Informe de sostenibilidad ambiental</li> <li>• Relación con la evaluación de impacto ambiental de proyectos</li> </ul> <p>Evaluación de Impacto Ambiental</p>		

- Introducción al concepto de EIA
- Procedimiento administrativo de las EIA. Marco legal
- Estudio de impacto ambiental
- Descripción del proyecto: Alternativas, inventario de emisiones, tecnologías, etc.
- Análisis del medio receptor
- Identificación, descripción, caracterización y valoración de impactos
- Medidas correctoras
- Plan de vigilancia ambiental
- Declaración de impacto ambiental

#### Auditorías Ambientales

- Sistemas de Gestión Ambiental. ISO14001 y EMAS
- Elementos de un sistema de gestión medioambiental
- Identificación de los aspectos ambientales
- Objetivos y metas en un SGA
- Programa medioambiental. Implantación, control y seguimiento del SGA

#### Comunicación medioambiental

Riesgo ambiental sobre la salud humana y los ecosistemas

## **2. Economía, legislación y política ambiental**

Descriptor de contenidos:

Marco de desarrollo de las políticas ambientales

- Desarrollo e implementación de las políticas ambientales. Marco internacional
- Política ambiental en la UE
- Consideraciones geopolíticas: regionales, estatales, UE, internacionales

Legislación Ambiental

- Fuentes y principios del Derecho ambiental
- Tipología de técnicas jurídicas de protección ambiental
- Instrumentos de regulación directa de las actividades contaminantes
- Responsabilidad ambiental
- Tutela del medio natural
- Protección ambiental sectorial

Aspectos económicos de la gestión ambiental

- Introducción a la economía ambiental
- Política económica y regulación
- Métodos de evaluación económica ambiental
- Análisis coste/beneficio y riesgos económicos
- Empresa y medioambiente: contabilidad ambiental

## **3. Análisis del ciclo de vida y evaluación de la sostenibilidad**

Descriptor de contenidos:

Conceptos de sostenibilidad y de ciclo de vida

Evaluación ambiental de procesos y productos. Análisis del ciclo de vida

- Definición de análisis de ciclo de vida y etapas principales
- Diagramas de flujo y asignación de impactos.
- Inventario de ciclo de vida
- Evaluación de impactos de ciclo de vida. Metodologías
- Huellas de carbono y de agua

Herramientas para la aplicación de análisis del ciclo de vida

- Herramientas informáticas y bases de datos
- Ejemplos de aplicación

Evaluación de la sostenibilidad. Decisiones multicriterio

- Parámetros para la evaluación
- Ejemplos y aplicaciones

Análisis de valor y teoría de la utilidad multiatributo

- Antecedentes, elementos y tipos de decisión
- Selección de variables y jerarquización

- Métodos de ponderación
- Métodos de valoración, agregación y decisión

Modelos y herramientas de evaluación de la sostenibilidad

- Planteamiento general de modelos abiertos
- Ponderación, valoración y agregación
- Análisis de resultados
- Planteamiento probabilista. Procedimiento y resultados

Herramientas para la evaluación de la sostenibilidad

- Herramientas informáticas de evaluación
- Ejemplos y aplicaciones

**4. Gestión de proyectos ambientales**

Descriptor de contenidos:

- Introducción a la metodología de Proyectos
- Planificación del proyecto
- Evaluación económica del proyecto
- Cierre del proyecto y entrega de la documentación
- Aplicación práctica mediante el desarrollo en equipo de un proyecto práctico que resuelva un problema ambiental, real o ficticio.

**5.5.1.4 OBSERVACIONES**

**5.5.1.5 COMPETENCIAS**

**5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CG01 - Conceptualizar la ingeniería en el marco ambiental y del desarrollo sostenible.

CG02 - Aplicar la legislación del ámbito de la Ingeniería Ambiental.

CG03 - Dirigir, coordinar y desarrollar proyectos completos en el campo de la Ingeniería Ambiental.

CG04 - Identificar y diseñar soluciones para los problemas ambientales en un marco ético, social, económico y legislativo.

CG07 - Definir, coordinar e implantar los sistemas de gestión ambiental y los estudios de impacto ambiental y de evaluación ambiental estratégica.

CG08 - Diseñar procesos y productos mediante el uso de técnicas apropiadas (tecnologías limpias, análisis del ciclo de vida, etc.)

CG09 - Identificar los riesgos ambientales y desarrollar nuevos sistemas para proteger las personas y el medio de los daños ambientales existentes, avanzando hacia un desarrollo sostenible.

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

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

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

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

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

**5.5.1.5.2 TRANSVERSALES**

CT05 - TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

CT02 - SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL: Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; tener capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; lograr habilidades para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.

CT01 - EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN: Conocer y entender la organización de una empresa y las ciencias que rigen su actividad; tener capacidad para entender las normas laborales y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio.		
CT03 - TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.		
CT04 - USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE01 - Aplicar conceptos científicos a problemas ambientales y su correlación con conceptos tecnológicos.		
CE04 - Identificar, definir y proponer la solución tecnológica y de gestión apropiada a un problema ambiental.		
CE06 - Plantear de forma práctica, con una perspectiva económica y según la legislación ambiental aplicable, los instrumentos de gestión ambiental y de evaluación de riesgos de riesgos ambientales.		
CE07 - Planificar y programar proyectos transversales atendiendo a parámetros de evaluación de proyectos, desarrollar y organizar su documentación básica y analizar su viabilidad técnica y económica.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Clases teóricas y conferencias (CM) - Presencial	54	100
Clases prácticas (CP) - Presencial	55	100
Presentaciones (PS) - Presencial	11	100
Tutorías de trabajos teórico prácticos (TD) - Presencial	30	100
Realización de un proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR) - No presencial	45	0
Realización de un proyecto o trabajo de alcance amplio (PA) - No presencial	30	0
Estudio autónomo (EA) - No presencial	275	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Clase magistral o conferencia (EXP)		
Resolución de problemas y estudio de casos (RP)		
Trabajo teórico-práctico dirigido (TD)		
Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR)		
Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA)		
Actividades de evaluación (EV)		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Prueba escrita de control de conocimientos (PE).	20.0	50.0
Prueba oral de control de conocimientos (PO).	0.0	10.0
Trabajo realizado en forma individual o en grupo a lo largo del curso (TR)	20.0	60.0
Asistencia y participación en clases y laboratorios (AP).	0.0	15.0
Rendimiento y calidad del trabajo en grupo (TG).	0.0	10.0
<b>5.5 NIVEL 1: Formación optativa</b>		

<b>5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1</b>		
<b>NIVEL 2: Profundización en tecnologías, métodos y sectores específicos</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	20	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
		20
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	Sí	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
<b>NIVEL 3: Energía y medio ambiente</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Optativa	5	Cuatrimstral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
		5
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	Sí	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		

<b>NIVEL 3: Ecomateriales y construcción sostenible</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Optativa	5	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
		5
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	Sí	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
<b>NIVEL 3: Tratamiento avanzado de aguas residuales industriales</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Optativa	5	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
		5
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	Sí	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
<b>NIVEL 3: Industria alimentaria y medio ambiente</b>		

5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		5
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Aprovechamiento de la energía renovable		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		5
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Biogás y biocombustibles		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		

CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
		5
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	Sí	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
<b>NIVEL 3: Ecología industrial</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Optativa	5	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
		5
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	Sí	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
<b>NIVEL 3: Contaminación acústica</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>

Optativa	5	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
		5
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	Sí	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
<b>NIVEL 3: Contaminantes orgánicos en el medio acuático continental</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Optativa	5	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
		5
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	Sí	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
<b>NIVEL 3: Metabolismo urbano y urbanismo ecológico</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Optativa	5	Cuatrimestral

DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		5
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Ingeniería de la sostenibilidad y el desarrollo		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		5
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Biomasa y residuos		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	2,5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		

ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		2,5
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Aguas de abastecimiento		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		5
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	Sí	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Sí
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
No existen datos		
NIVEL 3: Valorización ambiental integrada de materiales de construcción		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Optativa	5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3

		5
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	Sí	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Al finalizar esta materia, el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Conoce los conceptos científicos y los principios técnicos de la gestión de la calidad de los medios receptores, atmósfera, aguas y suelos, y los aplica a la resolución de problemas.</li> <li>-Conoce los conceptos científicos y los principios técnicos de los sistemas de gestión y tratamiento de las emisiones gaseosas, de aguas de abastecimiento, de aguas residuales y de residuos, así como las técnicas de remediación de aguas subterráneas y suelos contaminados.</li> <li>-Dimensiona sistemas para el tratamiento de los principales vectores contaminantes en sectores de actividad específicos.</li> <li>-Interpreta normas, identifica objetivos, valora alternativas técnicas, propone soluciones no convencionales y prioriza actuaciones.</li> </ul> <p>-Dimensiona sistemas de tratamiento no convencionales y avanzados y plantea su balance de masa y de energía.</p>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p><b>1. Energía y medio ambiente</b></p> <p>Descriptor de contenidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción: Contaminantes atmosféricos derivados de los procesos de generación de energía, contaminantes primarios y secundarios, características. Conceptos de emisión y de inmisión. Legislación.</li> <li>• Sistemas de prevención: Quemadores de baja emisión. Métodos de reducción química selectiva de contaminantes atmosféricos, catalíticos y no catalíticos.</li> <li>• Sistemas de tratamiento para reducir la emisión de partículas y polvo: Tipos de tratamientos. Tratamientos por vía seca. Tratamientos por vía húmeda.</li> <li>• Sistemas de tratamiento para reducir la emisión de gases contaminantes: Absorción. Condensación.</li> <li>• Combustión catalítica y no catalítica.</li> <li>• Clasificación de los residuos radioactivos. Gestión de los residuos de baja y media actividad. Ejemplo de aplicación.</li> <li>• Gestión de los residuos de alta actividad: descripción del sistema multibarrera. Análisis de seguridad a largo plazo. Análogos naturales: Cigar Lake, El Berrocal, Oklo.</li> </ul> <p><b>2. Aprovechamiento de la energía renovable</b></p> <p>Descriptor de contenidos:</p> <p>Fuentes renovables de energía.</p> <p>El sector de las renovables en España y en Europa.</p> <p>Directivas, planes de fomento y marcos regulatorios.</p> <p>Energía solar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medición y cálculo de la radiación solar disponible.</li> <li>• Fuentes de datos.</li> <li>• Aprovechamiento térmico de la energía solar.</li> <li>• Captadores solares térmicos para baja, media y alta temperatura (receptores solares).</li> <li>• Sistemas térmicos de media y alta temperatura.</li> <li>• Aplicaciones.</li> </ul> <p>Energía solar fotovoltaica.</p>		

- Generador fotovoltaico.
- Otros componentes de una instalación fotovoltaica.
- Instalaciones fotovoltaicas aisladas.
- Instalaciones conectadas a red.

#### Energía eólica.

- Características del viento.
- Medición y cálculo de la energía disponible.
- Aerogeneradores.

#### Energía de la biomasa.

- La biomasa como fuente energética.
- Fuentes de biomasa.
- Biocombustibles.
- Biocarburantes (biodiesel, bioetanol).
- Biogás.
- Biorefinerías
- Producción de calor y electricidad.

#### Energía hidráulica y marina.

- Centrales hidráulicas.
- Las energías del mar: Energía Mareomotriz, Energía de las corrientes, Energía Maremotérmica, Potencia Osmótica o energía azul, Energía de las olas o Undimotriz.
- Energía geotérmica.
- Evaluación del recurso disponible.

### **3. Biomasa y residuos**

#### Descriptor de contenidos:

- Biomasa y residuos. Caracterización y propiedades.
- Cultivos energéticos.
- El proceso de combustión con producción eléctrica y térmica.
- Los procesos de gasificación y pirólisis.
- Biorefinerías.
- Fundamentos, legislación y situación en España y en Europa.
- Aspectos socio-económicos.

### **4. Biogás y biocombustibles**

#### Descriptor de contenidos:

##### Contexto y bases de los procesos biológicos

- Clasificación de biocombustibles, líquidos y gaseosos
- Materias primas y subproductos. El concepto de biorefinería
- Aspectos ambientales, económicos y normativos
- Recapitulación de conceptos de cinética y bioreactores

##### Biocombustibles gaseosos: biogás y biohidrógeno

- Fases de la digestión anaerobia y equilibrios químicos relevantes
- El modelo IWA-ADMI (Anaerobic Digestion Model N° 1)
- Condiciones ambientales y operacionales
- Aplicaciones a la producción de biogás de residuos y substratos sólidos
- Aplicación a la producción de biogás de aguas residuales
- Pretratamientos y posttratamientos a la digestión anaerobia
- Tratamiento y usos del biogás
- Producción de biohidrógeno. Producción por fermentación oscura. Producción por foto-fermentación. Análisis de la estequiometría de las reacciones. Bioreactores utilizados

##### Biocombustibles líquidos

- Producción de bioetanol. Materias primas y procesos de pretratamiento. Hidrólisis enzimática de hemicelulosas y celulosas. Fermentación de monosacáridos. Recuperación de bioetanol. Usos del bioetanol. Producción de ETBE. Normativa asociada al uso como biocarburante
- Producción de otros bioalcoholes. Producción de butanol. Fermentación ABE (acetona-butanol-etanol). Condiciones ambientales y operacionales
- Producción de biodiesel. La reacción de transesterificación. Materias primas y procesos de pretratamiento. Condiciones ambientales y operacionales. Separación y purificación de fases
- Otros procesos para la producción de biocombustibles líquidos.

### **5. Ingeniería de la sostenibilidad y el desarrollo**

#### Descriptor de contenidos:

- Conceptos y clasificaciones de desarrollo humano y desarrollo sostenible
- Sostenibilidad e ingeniería
- Cooperación internacional
- Índices, indicadores y toma de decisiones
- Responsabilidad Social Corporativa (RSC)
- Visión sistémica de la sostenibilidad

## **6. Ecología industrial**

Descriptor de contenidos:

Conceptos, estrategias y desarrollos en el campo de la ecología industrial (EI)

Análisis de su contribución al desarrollo sostenible y estrategias industriales

Desarrollo de la EI en el mundo. Estudio de casos emblemáticos

Actividades, estrategias y políticas

- Producción limpia
- Mejores técnicas disponibles.
- Ecoeficiencia.
- Redes productivas. Ecomarcas

Herramientas metodológicas

- Análisis de flujo de masa
- Análisis de flujo de sustancias
- Análisis del ciclo de vida
- Contabilidad de costes ambientales
- Indicadores de EI
- Estudio de casos

## **7. Metabolismo urbano y urbanismo ecológico**

Descriptor de contenidos:

- Conceptos de ecología urbana y urbanismo ecológico. Metabolismo urbano y flujos
- Planeamiento urbanístico y sostenibilidad
- La ciudad compacta, compleja y diversa. Perspectiva desde indicadores urbanos
- La sostenibilidad social, económica y ambiental desde el urbanismo ecológico
- Elementos de urbanización y sostenibilidad
- Ecociudades y ecoaldeas en perspectiva
- Resiliencia urbana y ecología urbana
- Ciclo de energía y movilidad en la urbanización sostenible
- Ciclo del agua y urbanización sostenible
- Ciclo de los residuos urbanos y urbanización sostenible
- Parques y espacios públicos como instrumentos de relación entre el sistema urbano y el sistema natural
- Bioingeniería y bioarquitectura

## **8. Contaminación acústica**

Descriptor de contenidos:

- Definición de los parámetros característicos del sonido y su percepción.
- Propagación sonora en campo libre. Potencia sonora. Correcciones a la propagación teórica
- Reflexión y absorción sonora de los materiales. Comportamiento acústico de un recinto.
- Medida del sonido. Uso de sonómetro y analizador. Buenas prácticas en la toma de muestras.
- Control de ruido. Principios de aislamiento acústico y acondicionamiento acústico. Barreras.
- Estudio de impacto acústico. Datos de partida, hipótesis y resultados entregables. Métodos de cálculo y modelos de simulación. Estudio aplicado del marco legal existente

## **9. Contaminantes orgánicos en el medio acuático continental**

Descriptor de contenidos:

Contaminación orgánica en el medio acuático continental y legislación aplicable.

Contaminantes orgánicos persistentes (POPs) y emergentes (ECs)

- Características y familias.
- Fuentes, destino y efectos
- El convenio de Estocolmo. Medidas y obligaciones derivadas.
- Metodologías analíticas para la determinación de POPs y ECs

- Toma de muestras y pretratamiento
- Principales técnicas de extracción y purificación
- Análisis instrumental
- Ejemplos de aplicación
- Vigilancia ambiental de POPs y ECs
- Análisis y destino de POPs.
- Análisis y procesos de ECs.
- Procesos de transformación en el medio ambiente e identificación de subproductos
- Ejemplos de aplicación
- Ecotoxicología de los contaminantes orgánicos.
- Biodisponibilidad y bioacumulación.
- Análisis del impacto ambiental
- Toxicidad y modo de acción de los contaminantes
- Disruptores endocrinos: Descripción y principales efectos.
- Biomarcadores y bioensayos. Técnicas morfológicas, bioquímicas y de biología molecular.

#### Efectos de los contaminantes orgánicos sobre la salud humana

- Descripción de los problemas derivados de la dispersión de contaminantes orgánicos
- Vías de introducción y efectos en las diferentes etapas del ciclo de vida
- Evaluación del riesgo ambiental.
- Principales modelos de ecotoxicidad aplicables
- Aplicación a la determinación del riesgo ambiental
- Relación entre el riesgo químico y estado ecológico
- Principales herramientas quimiométricas en el tratamiento e interpretación de datos

### **10. Ecomateriales y construcción sostenible**

Descriptor de contenidos:

- La sostenibilidad en el ámbito de la construcción
- Impactos ambientales: consumo de materias primas y energía y emisiones
- Gestión y valorización de residuos de construcción y demolición
- Valorización de otros residuos de la construcción (industriales, urbanos, agrícolas, etc.). Materias primas alternativas
- Innovación en materiales desde la sostenibilidad. Ecomateriales
- Análisis del flujo de agua
- Análisis del flujo de energía
- La evaluación del impacto ambiental de la construcción

### **11. Tratamiento avanzado de aguas residuales industriales**

Descriptor de contenidos:

Características de los efluentes de los principales sectores industriales:

Procesos avanzados de oxidación

- Procesos Fenton
- Fotocatálisis
- Ozonización
- Procesos fotoquímicos
- Oxidación húmeda
- Procesos acoplados
- Procesos biológicos avanzados
- Bioreactores de membrana (MBR)
- Reactores biológicos secuenciales (SBR)
- Reactores de lecho fijo. Biocilindros y biodiscos. Lecho fijo móvil.
- Reactores anaerobios granulares de lecho fijo y expandido

Sistemas combinados

Nuevas técnicas de tratamiento y uso de los lodos

Sistemas de control de plantas depuradoras

### **12. Valorización ambiental integrada de materiales de construcción**

- Productos de construcción. Evolución histórica de materiales característicos
- Procedimientos de demolición y aprovechamiento de materiales residuales
- Desconstrucción, separación y pretratamientos
- Identificación, caracterización y aprovechamiento de residuos de demolición y desconstrucción
- Utilización en rellenos, como áridos, en hormigones y en aglomerados asfálticos
- Otras utilidades industriales. Prefabricados
- Evaluación ambiental
- Lixiviación. Ensayos y límites

- Ejemplos prácticos de aplicación

### **13. Industria alimentaria y medio ambiente**

Descriptor de contenidos:

- Aspectos de la producción e industrialización de alimentos
- Procesos unitarios en la industria alimentaria
- Tecnologías emergentes para la industria alimentaria: APH, PEAC, ESC, irradiación, tecnologías de membrana,...
- Procesado de residuos de la industria alimentaria
- Estudio de casos

### **14. Aguas de abastecimiento**

Descriptor de contenidos:

- Recursos de agua. Protección y gestión de los recursos
- Criterios y normas de calidad
- Legislación y normativa aplicable
- El ciclo urbano de las aguas de abastecimiento: captación, potabilización, regulación, red de abastecimiento
- Procesos de potabilización

#### **5.5.1.4 OBSERVACIONES**

En esta materia se ha incluido la oferta de optatividad, entre la cual el estudiante ha de superar 20 ECTS (dentro de estos 20 ECTS también se incluyen las prácticas externas optativas),

Todas las asignaturas se han incluido en el cuadrimestre 3, pero tal y como se indica en el apartado 5.1 de esta memoria, el estudiante tendrá la opción de realizar las materias optativas solo en el tercer cuadrimestre y el trabajo de fin de máster en el cuarto, o bien compaginar las materias optativas y el trabajo de fin de máster durante el tercer y cuarto cuadrimestre.

#### **5.5.1.5 COMPETENCIAS**

##### **5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES**

CG04 - Identificar y diseñar soluciones para los problemas ambientales en un marco ético, social, económico y legislativo.

CG05 - Diseñar y explotar infraestructuras e instalaciones para la potabilización y el tratamiento del agua, la correcta gestión de los residuos, el mantenimiento de la calidad del suelo, del agua y del aire y el saneamiento de emplazamientos contaminados, teniendo en cuenta el marco normativo y legal, adoptando criterios de calidad ambiental y sostenibilidad.

CG08 - Diseñar procesos y productos mediante el uso de técnicas apropiadas (tecnologías limpias, análisis del ciclo de vida, etc.)

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

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.

##### **5.5.1.5.2 TRANSVERSALES**

CT05 - TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

CT02 - SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL: Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; tener capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; lograr habilidades para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.

CT01 - EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN: Conocer y entender la organización de una empresa y las ciencias que rigen su actividad; tener capacidad para entender las normas laborales y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio.

##### **5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS**

CE01 - Aplicar conceptos científicos a problemas ambientales y su correlación con conceptos tecnológicos.

#### **5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS**

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases teóricas y conferencias (CM) - Presencial	68	100

Clases prácticas (CP) - Presencial	40	100
Prácticas de laboratorio o Taller (L/T) - Presencial	4	100
Presentaciones (PS) - Presencial	8	100
Tutorías de trabajos teórico prácticos (TD) - Presencial	30	100
Realización de un proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR) - No presencial	60	0
Estudio autónomo (EA) - No presencial	290	0
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Clase magistral o conferencia (EXP)		
Resolución de problemas y estudio de casos (RP)		
Trabajos prácticos en laboratorio o taller (TP)		
Trabajo teórico-práctico dirigido (TD)		
Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR)		
Actividades de evaluación (EV)		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Prueba escrita de control de conocimientos (PE).	20.0	50.0
Prueba oral de control de conocimientos (PO).	0.0	10.0
Trabajo realizado en forma individual o en grupo a lo largo del curso (TR)	20.0	60.0
Asistencia y participación en clases y laboratorios (AP).	0.0	30.0
Rendimiento y calidad del trabajo en grupo (TG).	0.0	10.0
<b>NIVEL 2: Prácticas externas optativas</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	Optativa	
<b>ECTS NIVEL 2</b>	15	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
		15
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	Sí	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No

<b>ITALIANO</b>		<b>OTRAS</b>	
No		No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>			
No existen datos			
<b>NIVEL 3: Prácticas externas optativas</b>			
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>			
<b>CARÁCTER</b>		<b>ECTS ASIGNATURA</b>	
Optativa		15	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>			
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>		<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	
		15	
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>		<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>		<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>		<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	
		<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>	
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>			
<b>CASTELLANO</b>		<b>CATALÁN</b>	
Sí		Sí	
<b>GALLEGO</b>		<b>VALENCIANO</b>	
No		No	
<b>FRANCÉS</b>		<b>ALEMÁN</b>	
No		No	
<b>ITALIANO</b>		<b>OTRAS</b>	
No		No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>			
No existen datos			
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>			
<p>Al finalizar las prácticas, éstas deben haber contribuido a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-La formación integral de los estudiantes complementando su aprendizaje teórico y práctico.</li> <li>-Facilitar el conocimiento de la metodología de trabajo adecuada a la realidad profesional en que los estudiantes habrán de operar, contrastando y aplicando los conocimientos adquiridos.</li> <li>-Favorecer el desarrollo de competencias técnicas, metodológicas, personales y participativas.</li> <li>-Permitir una experiencia práctica que facilite la inserción en el mercado de trabajo y mejore su empleabilidad futura.</li> <li>-Favorecer los valores de la innovación, la creatividad y el emprendimiento.</li> </ul>			
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>			
<p>Prácticas externas en empresas, instituciones o entidades públicas o privadas en el ámbito nacional e internacional, así como en la propia universidad, en un instituto de investigación o en un grupo consolidado de investigación. El tutor/profesor del máster y el tutor externo velarán para que las prácticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Contribuyan a la formación integral de los estudiantes complementando su aprendizaje teórico y práctico.</li> <li>-Faciliten el conocimiento de la metodología de trabajo adecuada a la realidad profesional en que los estudiantes habrán de operar, contrastando y aplicando los conocimientos adquiridos.</li> <li>-Favorezcan el desarrollo de competencias técnicas, metodológicas, personales y participativas.</li> <li>-Permitan una experiencia práctica que facilite la inserción en el mercado de trabajo y mejore su empleabilidad futura.</li> <li>-Favorezcan los valores de la innovación, la creatividad y el emprendimiento.</li> </ul>			
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>			
<p>Materia optativa de prácticas externas en empresas, con un máximo equivalente de 15 ECTS y mínimo de 12, a razón de 30 horas/ECTS, siguiendo lo dispuesto en el Real Decreto 1707/2011, de 18 de noviembre.</p>			

Esta materia se ha incluido en el cuatrimestre 3, pero tal y como se indica en el apartado 5.1 de esta memoria, el estudiante tendrá la opción de realizar las prácticas externas solo en el tercer cuatrimestre y el trabajo de fin de máster en el cuarto, o bien compaginar las materias optativas y el trabajo de fin de máster durante el tercer y cuarto cuatrimestre.

#### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

##### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG03 - Dirigir, coordinar y desarrollar proyectos completos en el campo de la Ingeniería Ambiental.

CG04 - Identificar y diseñar soluciones para los problemas ambientales en un marco ético, social, económico y legislativo.

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

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

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

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

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

##### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT02 - SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL: Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; tener capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; lograr habilidades para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.

CT01 - EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN: Conocer y entender la organización de una empresa y las ciencias que rigen su actividad; tener capacidad para entender las normas laborales y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio.

CT03 - TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

CT04 - USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

##### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE04 - Identificar, definir y proponer la solución tecnológica y de gestión apropiada a un problema ambiental.

##### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Realización de un proyecto o trabajo de alcance amplio (PA) - No presencial	450	2.5

##### 5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA)

Actividades de evaluación (EV)

##### 5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Trabajo realizado en forma individual o en grupo a lo largo del curso (TR)	30.0	30.0
Elaboración de memoria de prácticas	70.0	70.0

#### 5.5 NIVEL 1: Trabajo de Fin de Máster

##### 5.5.1 Datos Básicos del Nivel 1

#### NIVEL 2: Trabajo de Fin de Máster

##### 5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CARÁCTER	Trabajo Fin de Grado / Máster

<b>ECTS NIVEL 2</b>		30
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
30		
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	Sí	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
<b>NIVEL 3: Trabajo de Fin de Máster</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
Trabajo Fin de Grado / Máster	30	Cuatrimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Cuatrimestral 1</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 2</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 3</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 4</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 5</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 6</b>
30		
<b>ECTS Cuatrimestral 7</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 8</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 9</b>
<b>ECTS Cuatrimestral 10</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 11</b>	<b>ECTS Cuatrimestral 12</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
Sí	Sí	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Sí
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>A través del TFM, el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adquiere los conocimientos, la capacidad de desarrollo y la práctica preliminar para llevar a cabo trabajos de investigación o proyectos de especialidad en alguna de las ramas de la Ingeniería Ambiental.</li> <li>• Se concienza en la importancia de estudiar en profundidad y rigor el problema planteado, de considerar todas las alternativas plausibles para el mismo, de analizar y decidir cuál es la óptima y de desarrollarla de forma completa.</li> <li>• Conoce con mayor profundidad el ámbito de conocimiento específico de su trabajo en el contexto de las materias generales y específicas del máster.</li> </ul>		

- Enfoca, plantea y desarrolla de forma adecuada y eficiente un tema nuevo incluyendo todas sus etapas (antecedentes, análisis, síntesis, discusión, redacción y defensa).
- Consolida los conocimientos metodológicos básicos para desarrollar trabajos y proyectos de investigación o desarrollo en el ámbito de la Ingeniería Ambiental

### 5.5.1.3 CONTENIDOS

Realización, presentación y defensa ante un tribunal universitario de un ejercicio original realizado individualmente, consistente en un estudio o proyecto integral en el campo de la Ingeniería Ambiental, en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las enseñanzas, adoptando los avances y novedades en este campo y aportando ideas novedosas.

### 5.5.1.4 OBSERVACIONES

Esta materia se ha incluido en el cuatrimestre 4, pero tal y como se indica en el apartado 5.1 de esta memoria, el estudiante tendrá la opción de realizar la formación optativa solo en el tercer cuatrimestre y el trabajo de fin de máster en el cuarto, o bien compaginar las materias optativas y el trabajo de fin de máster durante el tercer y cuarto cuatrimestre.

### 5.5.1.5 COMPETENCIAS

#### 5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CG03 - Dirigir, coordinar y desarrollar proyectos completos en el campo de la Ingeniería Ambiental.

CG04 - Identificar y diseñar soluciones para los problemas ambientales en un marco ético, social, económico y legislativo.

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

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

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

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

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

#### 5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT05 - TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

CT02 - SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL: Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; tener capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; lograr habilidades para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.

CT01 - EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN: Conocer y entender la organización de una empresa y las ciencias que rigen su actividad; tener capacidad para entender las normas laborales y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio.

CT04 - USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

#### 5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE08 - Realizar, presentar y defender ante un tribunal universitario un ejercicio original realizado individualmente, consistente en un estudio o proyecto integral en el campo de la Ingeniería Ambiental, en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las enseñanzas, adoptando los avances y novedades en este campo y aportando ideas novedosas.

### 5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Realización de un proyecto o trabajo de alcance amplio (PA) - No presencial	900	2.5

### 5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Proyecto o trabajo de alcance amplio (PA)

Actividades de evaluación (EV)

### 5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
-----------------------	--------------------	--------------------

Trabajo realizado en forma individual o en grupo a lo largo del curso (TR)	20.0	20.0
Defensa de prácticas o proyectos	20.0	20.0
Elaboración del Trabajo de Fin de Máster	40.0	40.0
Presentación oral del Trabajo de Fin de Máster	20.0	20.0

## 6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1 PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS				
Universidad	Categoría	Total %	Doctores %	Horas %
Universidad Politécnica de Catalunya	Otro personal docente con contrato laboral	1.7	100	2,2
Universidad Politécnica de Catalunya	Profesor Visitante	1.7	0	1,9
Universidad Politécnica de Catalunya	Profesor Auxiliar	.8	0	1,2
Universidad Politécnica de Catalunya	Profesor Asociado (incluye profesor asociado de C.C.: de Salud)	39	24	19,7
Universidad Politécnica de Catalunya	Ayudante Doctor	5	100	6,7
Universidad Politécnica de Catalunya	Profesor Titular de Escuela Universitaria	3.3	88	3,4
Universidad Politécnica de Catalunya	Profesor Titular de Universidad	12.5	100	16,4
Universidad Politécnica de Catalunya	Catedrático de Universidad	18.3	100	24,2
Universidad Politécnica de Catalunya	Catedrático de Escuela Universitaria	2.9	100	3,9
Universidad Politécnica de Catalunya	Ayudante	4.2	22	5,6
Universidad Politécnica de Catalunya	Profesor colaborador Licenciado	5	50	6,7
Universidad Politécnica de Catalunya	Profesor Agregado	5.8	100	7,8
PERSONAL ACADÉMICO				
Ver Apartado 6: Anexo 1.				
6.2 OTROS RECURSOS HUMANOS				
Ver Apartado 6: Anexo 2.				

## 7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

Justificación de que los medios materiales disponibles son adecuados: Ver Apartado 7: Anexo 1.

## 8. RESULTADOS PREVISTOS

8.1 ESTIMACIÓN DE VALORES CUANTITATIVOS		
TASA DE GRADUACIÓN %	TASA DE ABANDONO %	TASA DE EFICIENCIA %
85	10	95
CODIGO	TASA	VALOR %
No existen datos		
Justificación de los Indicadores Propuestos:		
Ver Apartado 8: Anexo 1.		
8.2 PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROCESO Y LOS RESULTADOS		
La evaluación del aprendizaje del alumnado se realiza a lo largo del curso para regular el ritmo de trabajo y de aprendizaje durante el transcurso de la asignatura, materia o titulación ( <i>evaluación formativa</i> ) y para permitir al alumnado conocer su grado de adquisición de aprendizaje ( <i>evaluación aditiva</i> ) y reorientar el mismo si es necesario ( <i>evaluación formativa</i> ). En consecuencia se plantea de forma continua y no acumulada en la etapa final.		

La evaluación formativa se diseña de modo que permita informar al alumnado sobre su progreso mediante retroalimentación con el profesorado y alcanzar los objetivos de aprendizaje considerados en la asignatura o materia. La evaluación *aditiva* se diseña con el objetivo de calificar al alumno para su promoción, acreditación o certificación ante terceros.

La calificación de cada alumno está basada en las diferentes notas obtenidas que debidamente ponderadas configuran su calificación final. Para valorar el aprendizaje del alumnado se planifican diversos tipos de actividades de evaluación a lo largo de la impartición de cada asignatura o materia.

La programación de dichas actividades en la guía docente de la asignatura es un documento útil tanto para el alumnado como para el profesorado. Todas las actividades de evaluación deben ser coherentes con los objetivos específicos o competencias genéricas programadas por el plan de estudios, en cada asignatura o materia. El conjunto de tareas o actividades que realiza el alumno configura su aprendizaje y le permite la obtención de la calificación final de cada asignatura o materia.

La evaluación se basa en unos criterios de calidad fundamentados, transparentes y públicos para el alumno desde el inicio del curso. Dichos criterios deben ser acordes tanto con las actividades planificadas y metodologías aplicadas, como con los objetivos de aprendizaje previstos a alcanzar por el alumnado. La frecuencia de las actividades de evaluación viene determinada por el desarrollo tanto de los objetivos específicos como de la competencia o competencias contempladas en dicha asignatura o materia.

A modo de orientación, las asignaturas de duración cuatrimestral, habrían de prever un mínimo de 4 actividades de evaluación, que cubriesen de forma adecuada la evaluación aditiva, además de las actividades formativas. De forma análoga, posibles asignaturas anuales habrían de prever doble cantidad.

Existen diferentes formas de realizar la evaluación: la realizada por parte del profesor, la auto-evaluación, cuando es el propio alumnado el responsable de evaluar su actividad y la co-evaluación (o entre iguales), cuando unos compañeros son los que evalúan el trabajo de otros. Es sobre todo, en estos dos últimos casos, cuando los criterios de calidad para la corrección (rúbricas), son imprescindibles tanto para garantizar el nivel de adquisición como para permitir conocer el grado o nivel de aprendizaje del estudiantado, a la vez que para facilitar y permitir la objetividad de dicha evaluación.

Las actividades pueden ser individuales o de grupo, en aula o fuera de ella, y multidisciplinares o no. Estos son algunos ejemplos de métodos o formatos de evaluación: pruebas escritas, comunicaciones orales, pruebas de tipo teórico, práctico o instrumental de laboratorio, trabajos de curso o proyectos. En todo caso, la frecuencia de las actividades de evaluación debe venir determinada por el desarrollo tanto de los objetivos específicos como de la competencia o competencias contempladas.

Es imprescindible para evaluar el progreso del alumnado que, dentro de lo posible, cada actividad de evaluación venga acompañada de los comentarios del profesorado, para que así el alumno pueda reconducir a tiempo su proceso de aprendizaje. La retroalimentación con el profesorado puede realizarse de cualquiera de las siguientes formas: desde comentarios personales acompañando las correspondientes correcciones (ya sea en el mismo material entregado o a través del campus digital), hasta entrevistas individuales o grupales por parte del profesorado.

La evaluación de las competencias genéricas puede llevar implícito el diseño de actividades propias y puede requerir de instrumentos globales gestionados por los órganos responsables del plan de estudios, de modo que aporten herramientas complementarias a las que ya tiene el profesorado en sus asignaturas o materias. Estas competencias se han graduado en tres niveles de adquisición, y se establece su evaluación para cada una de ellas a lo largo de la titulación para evidenciar su adquisición.

La realización del Trabajo de Fin de Máster (TFM) se puede realizar en paralelo con otras asignaturas pendientes para superar la titulación. Se implementará un procedimiento de evaluación durante el desarrollo del mismo, iniciándose en el momento de plantear la propuesta con el tutor y finalizando en el acto de defensa pública del trabajo.

## 9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

ENLACE	<a href="http://www.camins.upc.edu/escola/qualitat">http://www.camins.upc.edu/escola/qualitat</a>
--------	---

## 10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

### 10.1 CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN

CURSO DE INICIO	2014
-----------------	------

Ver Apartado 10: Anexo 1.

### 10.2 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN

El Consejo de Gobierno de la UPC aprobó en su sesión de 9 de noviembre de 2011, respecto a los másteres universitarios que se extinguen, que los estudiantes que ya hayan iniciado sus estudios dispondrán, para poder finalizarlos, de dos convocatorias de examen en el curso académico siguiente a la extinción de cada curso, para poder finalizarlos.

La UPC establece, como norma general, un procedimiento de extinción de sus titulaciones curso a curso. De acuerdo a la legislación vigente, los estudiantes que así lo deseen tienen derecho a finalizar los estudios que han iniciado.

De acuerdo con la legislación vigente y las directrices aprobadas al respecto por el Consejo de Gobierno de la UPC anteriormente mencionado, para los estudiantes que no hayan finalizado sus estudios y deseen incorporarse a estos estudios de máster y para aquellos que habiendo agotado las convocatorias extraordinarias que establece la legislación vigente para los planes de estudio en proceso de extinción no las hayan superado, se procederá al proceso de adaptación al nuevo plan de estudios.

Para ello, los centros establecerán mecanismos para dar la máxima difusión entre los estudiantes del procedimiento y los aspectos normativos asociados a la extinción de los actuales estudios y a la implantación de la nueva titulación de máster. Para ello, los centros realizarán reuniones informativas específicas con los alumnos interesados en esta posibilidad y publicará a través de su página web información detallada del procedimiento a seguir.

La información que será pública y se facilitará a los estudiantes interesados en adaptarse a la nueva titulación será:

- Titulación de máster que sustituye a la titulación actual.
- Calendario de extinción de la titulación a extinguir y de implantación de la titulación del nuevo máster.
- Convocatorias extraordinarias que dispone el estudiante que desee finalizar los estudios ya iniciados
- Tabla de equivalencias entre las asignaturas del plan de estudios a extinguir y el plan de estudios del nuevo máster

Dicha información será aprobada por los correspondientes órganos de gobierno.

Por otro lado, se harán las actuaciones necesarias para facilitar a los estudiantes que tengan pendiente únicamente la superación del trabajo de fin de máster la finalización de sus estudios en la estructura en la cual los iniciaron.

En cualquier caso, para proceder a la adaptación los estudiantes han de estar en posesión de un título universitario oficial y cumplir con los requisitos de acceso establecidos en el apartado 4.2.

El procedimiento de adaptación al Máster en Ingeniería Ambiental de los estudiantes del plan de estudios anterior y cuya extinción se inicia en el curso 2014-2015, se realizará siguiendo los siguientes criterios:

- Los estudiantes que hayan iniciado los estudios antes del curso académico 2014-2015 y lo finalicen en dos años académicos no podrán adaptarse al nuevo plan de estudios y seguirán el plan de estudios anterior.
- Los estudiantes que inicien los estudios en el curso académico 2014-2015 o posteriormente seguirán necesariamente el nuevo plan de estudios.
- Los estudiantes que hayan iniciado el plan de estudios anterior y sólo les quede por superar el TFM, podrán presentarlo y defenderlo, sin adaptarse al nuevo plan de estudios, de acuerdo con la normativa vigente para el TFM en el nuevo plan de estudios.
- Los estudiantes que hayan iniciado los estudios antes del curso académico 2014-2015 y no lo finalicen en dos años naturales incluyendo alguna asignatura suspendida y no sólo el TFM, tendrán necesariamente que adaptarse al nuevo plan de estudios pudiendo aplicar la Tabla 10.2.a de equivalencias, que incluye las asignaturas impartidas en el plan de estudios del curso académico 2013-14.

**Tabla 10.2.a** *Equivalencias entre asignaturas de los planes de estudio anterior y nuevo*

Máster en Ingeniería Ambiental ( <i>Anterior Plan de Estudios ¿ 2013-14</i> )		Máster en Ingeniería Ambiental ( <i>Nuevo Plan de estudios</i> )	
Asignatura	ECTS	Asignatura	ECTS
031102 Economía, legislación y política ambiental	5	Economía, legislación y política ambiental	5
031103 Sistemas de gestión ambiental	5	Sistemas y herramientas de gestión ambiental	5
031106 Desarrollo humano sostenible	5	Ingeniería de la sostenibilidad y el desarrollo	5
031107 Calidad atmosférica y cambio climático	5	Clima y cambio climático	5
031108 Construcción sostenible y 031113 Ecomateriales y construcción	5	Ecomateriales y construcción sostenible	5
031111 Calidad del agua	5	Caracterización, gestión y tratamiento de la contaminación de las aguas	5
031119 Contaminación acústica	5	Contaminación acústica	5
031122 Gestión de proyectos ambientales	5	Gestión de proyectos ambientales	5
031126 Tratamientos de residuos	5	Caracterización, gestión y tratamiento de residuos	5
031130 Modelización de sistemas ambientales	5	Modelización de sistemas ambientales	5
031133 Tecnologías agroalimentarias y medio ambiente	5	Industria alimentaria y medio ambiente	5
031136 Energía y medio ambiente	5	Energía y medio ambiente	5
031139 Biotecnología ambiental	5	Introducción a la biotecnología ambiental	5
031141 Contaminantes orgánicos en el medio acuático continental	5	Contaminantes orgánicos en el medio acuático continental	5
031142 Tratamiento de aguas industriales	5	Tratamiento avanzado de aguas residuales industriales	5
250462 Análisis del ciclo de vida y evaluación de la sostenibilidad	5	Análisis del ciclo de vida y evaluación de la sostenibilidad	5

Para lo no considerado en este apartado, y en particular para la posible equivalencia de asignaturas no incluidas en la Tabla 10.2.a (por ejemplo asignaturas no impartidas en el plan de estudios del máster en el curso académico 2013-14 pero sí con anterioridad), la Comisión del centro responsable del máster podrá establecer, excepcionalmente, otros tipos de equivalencias. La decisión de reconocimiento se adopta tomando en consideración que los objetivos generales y resultados de aprendizaje alcanzados en los contenidos cursados por un estudiante sean razonablemente equivalentes a aquellos para los que solicita el reconocimiento. Las resoluciones de reconocimiento podrán acompañarse de recomendaciones para que el alumno complete su formación en una o varias materias del máster.

En cualquier caso, para la adaptación de los estudios se aplicará lo establecido al respecto en la normativa académica de másters universitarios de la UPC o directrices que se puedan aprobar.

10.3 ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN	
CÓDIGO	ESTUDIO - CENTRO
3002996-08033390	Máster Universitario en Ingeniería Ambiental-Universidad Politécnica de Catalunya
4310268-08032877	Máster Universitario en Ingeniería Ambiental-Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

## 11. PERSONAS ASOCIADAS A LA SOLICITUD

11.1 RESPONSABLE DEL TÍTULO			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
46325451R	ALEJANDRO	JOSA	GARCÍA-TORNEL
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
C. Jordi Girona, 1-3. Edificio C2. Dpto Ingeniería del Terreno, Cartográfica y Geofísica	08034	Barcelona	Barcelona
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
alejandro.josa@upc.edu	934017260	934017251	RESPONSABLE DEL MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AMBIENTAL
11.2 REPRESENTANTE LEGAL			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
77091144C	ENRIC	FOSSAS	COLET
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
C. Jordi Girona, 31. Edificio Rectorado	08034	Barcelona	Barcelona
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
sg.navallas@upc.edu	934016101	934016201	RECTOR
11.3 SOLICITANTE			
El responsable del título no es el solicitante			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
43030737Z	MARIA ISABEL	ROSSELLÓ	NICOLAU
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
C. Jordi Girona, 31. Edificio Rectorado	08034	Barcelona	Barcelona
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
verifica.upc@upc.edu	934054144	934016201	VICERRCETORA DE POLITICA DOCENTE

## **Apartado 2: Anexo 1**

**Nombre :** UPC\_MEA\_Apart 2\_informe\_allegaciones 14052014.pdf

**HASH SHA1 :** 30D0B562248142ECE5066811DABDBA99D2AF936C

**Código CSV :** 134717466453151625347005

**Ver Fichero:** UPC\_MEA\_Apart 2\_informe\_allegaciones 14052014.pdf

#### **Apartado 4: Anexo 1**

**Nombre :** UPC\_MEA\_Apart 4\_1\_06022014.pdf

**HASH SHA1 :** B97DC84B3E78610EE2CDC6D1E47374FA3D0E9DC8

**Código CSV :** 125713563851022701607079

**Ver Fichero:** UPC\_MEA\_Apart 4\_1\_06022014.pdf

## **Apartado 5: Anexo 1**

**Nombre :** UPC\_MEA\_Apart 5\_1\_alegaciones 12052014.pdf

**HASH SHA1 :** D6BD657246896DEEBE9ACE394BB31AC647136187

**Código CSV :** 134717444706866676484946

**Ver Fichero:** UPC\_MEA\_Apart 5\_1\_alegaciones 12052014.pdf

## **Apartado 6: Anexo 1**

**Nombre :** UPC\_MEA\_Apart 6\_1\_07022014.pdf

**HASH SHA1 :** ACBBEC33A251F43B13607FA03268ABA2381D609C

**Código CSV :** 125900435570332731778619

**Ver Fichero:** UPC\_MEA\_Apart 6\_1\_07022014.pdf

## **Apartado 6: Anexo 2**

**Nombre :** UPC\_MEA\_Apart 6\_2\_06022014.pdf

**HASH SHA1 :** 21BBDA3D1ED64E1138DB8D3C67F6C7E45AF52282

**Código CSV :** 125772513415964281484830

**Ver Fichero:** UPC\_MEA\_Apart 6\_2\_06022014.pdf

## **Apartado 7: Anexo 1**

**Nombre :** UPC\_MEA\_Apart 7\_06022014.pdf

**HASH SHA1 :** 2AC3704625E22C772E0D1D0652371630AE20AE1E

**Código CSV :** 125845403139201437199900

**Ver Fichero:** UPC\_MEA\_Apart 7\_06022014.pdf

## **Apartado 8: Anexo 1**

**Nombre :** UPC\_MEA\_Apart 8\_1\_06022014.pdf

**HASH SHA1 :** FDE2F5569E20A15070EDBD9D655DF8674BD661A7

**Código CSV :** 125714692955739104035525

**Ver Fichero:** UPC\_MEA\_Apart 8\_1\_06022014.pdf

## **Apartado 10: Anexo 1**

**Nombre :** UPC\_MEA\_Apart 10\_1\_06022014.pdf

**HASH SHA1 :** 2232A928DA99D52290884452FA67FD94FE583D94

**Código CSV :** 125873431740735612862229

**Ver Fichero:** UPC\_MEA\_Apart 10\_1\_06022014.pdf

