

MASTER INTERUNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AMBIENTAL

Anexo
Procedimiento Abreviado I

Modificaciones introducidas en el Título para adaptarlo
al R.D. 1393/2007

PROGRAMA OFICIAL DE POSGRADO

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

UNIVERSIDAD DEL PAIS VASCO

1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROGRAMA DE POSGRADO

(A cumplimentar por el Vicerrectorado de Estudios de Grado y de Posgrado)

1.1. DENOMINACIÓN DEL PROGRAMA

CÓDIGO DENOMINACIÓN DEL PROGRAMA

	INGENIERÍA AMBIENTAL
--	----------------------

1.2. ÓRGANO RESPONSABLE DEL PROGRAMA/COORDINADOR DEL PROGRAMA

UPV/EHU:

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE BILBAO

UC:

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

COMISIÓN ACADÉMICA DEL PROGRAMA

COORDINADORES:

COORDINADOR UPV/EHU:

DNI	PROFESOR
10779815	LUCIO ALONSO ALONSO

CÓDIGO	CENTRO / DEPARTAMENTO / INSTITUTO
	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE BILBAO

DIRECCIÓN
C/ ALAMEDA DE URQUIJO S/N

COD. POSTAL	LOCALIDAD	PROVINCIA
48013	BILBAO	BIZKAIA

TFNO. 1 UPV/EHU	TFNO 2	E-MAIL
946014161		lucio.alonso@ehu.es

COORDINADOR UC:

DNI	PROFESOR
15234432	JUAN IGNACIO TEJERO MONZÓN

CÓDIGO	CENTRO / DEPARTAMENTO / INSTITUTO
	ETS DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Programa Oficial de Posgrado de Ingeniería Ambiental

DIRECCIÓN

AVDA. DE LOS CASTROS S/N

COD. POSTAL LOCALIDAD

39005

SANTANDER

PROVINCIA

CANTABRIA

TFNO. 1 UPV/EHU

TFNO 2

E-MAIL

942201802

tejeroi@uncan.es

OTROS MIEMBROS:

DNI PROFESOR

CÓDIGO CENTRO / DEPARTAMENTO / INSTITUTO

DIRECCIÓN

COD. POSTAL LOCALIDAD

PROVINCIA

TFNO. 1 UPV/EHU

TFNO 2

E-MAIL

DNI PROFESOR

CÓDIGO CENTRO / DEPARTAMENTO / INSTITUTO

DIRECCIÓN

COD. POSTAL LOCALIDAD

PROVINCIA

TFNO. 1 UPV/EHU

TFNO 2

E-MAIL

1.3. UNIDADES PARTICIPANTES (UNIVERSIDADES, DEPARTAMENTOS, INSTITUTOS UNIVERSITARIOS, ETC.)

1.3.1. Universidades, Departamentos / Institutos

CÓDIGO UNIVERSIDAD DEL PAÍS VASCO / EUSKAL HERRIKO UNIBERTSITATEA

	UNIVERSIDAD DEL PAÍS VASCO/ EUSKAL HERRIKO UNIVERTSITATEA
--	---

CÓDIGO DEPARTAMENTO / INSTITUTO / ETC.

	DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA QUÍMICA Y DEL MEDIO AMBIENTE
--	---

CÓDIGO DEPARTAMENTO / INSTITUTO / ETC.

	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE BILBAO
--	--

CÓDIGO DEPARTAMENTO / INSTITUTO / ETC.

--	--

CÓDIGO DEPARTAMENTO / INSTITUTO / ETC.

--	--

CÓDIGO DEPARTAMENTO / INSTITUTO / ETC.

--	--

CÓDIGO DEPARTAMENTO / INSTITUTO / ETC.

--	--

CÓDIGO OTRA UNIVERSIDAD

	UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
--	--------------------------

CÓDIGO DEPARTAMENTO / INSTITUTO / ETC.

	DEPARTAMENTO DE CIENCIAS Y TÉCNICAS DEL AGUA Y DEL MEDIO AMBIENTE
--	---

CÓDIGO DEPARTAMENTO / INSTITUTO / ETC.

	ETS DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
--	---

CÓDIGO DEPARTAMENTO / INSTITUTO / ETC.

--	--

CÓDIGO DEPARTAMENTO / INSTITUTO / ETC.

--	--

CÓDIGO OTRA UNIVERSIDAD

--	--

Programa Oficial de Posgrado de Ingeniería Ambiental

CÓDIGO DEPARTAMENTO / INSTITUTO / ETC.

--	--

CÓDIGO DEPARTAMENTO / INSTITUTO / ETC.

--	--

CÓDIGO DEPARTAMENTO / INSTITUTO / ETC.

--	--

CÓDIGO DEPARTAMENTO / INSTITUTO / ETC.

--	--

CÓDIGO OTRA UNIVERSIDAD

--	--

CÓDIGO DEPARTAMENTO / INSTITUTO / ETC.

--	--

CÓDIGO DEPARTAMENTO / INSTITUTO / ETC.

--	--

CÓDIGO DEPARTAMENTO / INSTITUTO / ETC.

--	--

CÓDIGO DEPARTAMENTO / INSTITUTO / ETC.

--	--

CÓDIGO OTRA UNIVERSIDAD

--	--

CÓDIGO DEPARTAMENTO / INSTITUTO / ETC.

--	--

CÓDIGO DEPARTAMENTO / INSTITUTO / ETC.

--	--

CÓDIGO DEPARTAMENTO / INSTITUTO / ETC.

--	--

CÓDIGO DEPARTAMENTO / INSTITUTO / ETC.

--	--

1.3.2. Otros Organismos o Instituciones de carácter público o privado

--	--

1.4. TÍTULOS QUE SE OTORGAN DENTRO DEL PROGRAMA

(Títulos incluidos en el Programa de Posgrado)

CÓDIGO	DENOMINACIÓN
	MASTER DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL

CÓDIGO	DENOMINACIÓN
	DOCTOR EN INGENIERÍA AMBIENTAL

CÓDIGO	DENOMINACIÓN
	Máster en

CÓDIGO	DENOMINACIÓN
	Máster en

CÓDIGO	DENOMINACIÓN
	Máster en

CÓDIGO	DENOMINACIÓN
	Máster en

1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROGRAMA DE POSGRADO

(A cumplimentar por el Responsable del máster para cada propuesta)

1.4 TÍTULOS QUE SE OTORGAN DENTRO DEL PROGRAMA

(Títulos que se otorgan dentro del programa)

A CUMPLIMENTAR PARA CADA TÍTULO DE MÁSTER

1.4.1. Denominación del Título

CÓDIGO	DENOMINACIÓN
	MÁSTER DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL

1.4.2. Institución que tramita el Título

CÓDIGO	UNIVERSIDAD
	UNIVERSIDAD DEL PAIS VASCO / EUSKAL HERRIKO UNIBERTSITATEA

CÓDIGO	UNIVERSIDAD
	UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

CÓDIGO	UNIVERSIDAD

CÓDIGO	UNIVERSIDAD

1.4.3. Orientación o enfoque

<input checked="" type="checkbox"/> INVESTIGACIÓN	<input type="checkbox"/> PROFESIONAL	<input type="checkbox"/> ACADÉMICO
---	--------------------------------------	------------------------------------

1.4.4. Número de créditos

<input type="text" value="90"/> CRÉDITOS A SUPERAR POR EL ALUMNO
--

1.4.5. Periodicidad de la oferta

<input checked="" type="checkbox"/> ANUAL	<input type="checkbox"/> BIANUAL
---	----------------------------------

1.4.6. Número de plazas a ofertar. Número mínimo de alumnos para su impartición

<input type="text" value="20"/>	PLAZAS A OFERTAR (UPV/EHU)	<input type="text" value="20"/>	PLAZAS A OFERTAR UC (PARA MÁSTERES CONJUNTOS)
<input type="text" value="10"/>	ALUMNOS MÍNIMO PARA SU IMPARTICIÓN (UPV/EHU + UC)		
<input type="text" value="15"/>	Nº ALUMNOS PREVISTO (UPV/EHU)		

1.4.7. Régimen de estudios

<input checked="" type="checkbox"/>	TIEMPO COMPLETO	<input checked="" type="checkbox"/>	TIEMPO PARCIAL
-------------------------------------	-----------------	-------------------------------------	----------------

1.4.8. Modalidad de impartición

<input checked="" type="checkbox"/>	PRESENCIAL	<input type="checkbox"/>	VIRTUAL	<input type="checkbox"/>	MIXTO
-------------------------------------	------------	--------------------------	---------	--------------------------	-------

1.4.9. Periodo lectivo

<input type="checkbox"/>	ANUAL	<input checked="" type="checkbox"/>	SEMESTRAL	<input type="checkbox"/>	TRIMESTRAL	<input type="checkbox"/>	VARIABLES SEGÚN MÓDULO Y/O MATERIA
--------------------------	-------	-------------------------------------	-----------	--------------------------	------------	--------------------------	---------------------------------------

1.4.10. Número mínimo de créditos de matrícula por periodo lectivo

<input type="text" value="30"/>	NÚMERO MÍNIMO DE CRÉDITOS DE MATRÍCULA POR CURSO ACADÉMICO
---------------------------------	--

1.4.11. Grado de experimentalidad propuesto

<input type="text"/>	<i>(A cumplimentar por el Vicerrectorado de Estudios de Grado y de Posgrado)</i>
----------------------	--

2. JUSTIFICACIÓN DEL MÁSTER

(A cumplimentar por el Responsable del máster para cada propuesta)

2.1 REFERENTES ACADÉMICOS

Justificar la propuesta del máster atendiendo a los siguientes criterios:

2.1.1. Objetivos generales del Máster en función de las competencias genéricas y específicas conforme a los perfiles académico, investigador y profesional.

Importante cumplimentar con redacción adecuada para inserción posterior en B.O.E. y Pág. Web

a) *(Definir los objetivos del máster entre los que se encuentren los conocimientos, aptitudes y destrezas que los estudiantes deberán adquirir al finalizar sus estudios).*

El máster de investigación en Ingeniería Ambiental, se plantea con un doble objetivo:

* Proporcionar una formación sólida en las tecnologías ambientales actuales, incluyendo en su caso, elementos complementarios de formación científica necesarios para garantizar el enfoque que requiere el análisis integrado moderno de problemas ambientales a científicos e ingenieros con diferente titulación o formación previa y facilitar su integración en equipos de trabajo multidisciplinar.

* Asegurar una formación e información detallada sobre el estado actual del conocimiento científico, desarrollo tecnológico, métodos de investigación, técnicas de ingeniería y gestión, que permitan la evaluación crítica y la dirección técnica de proyectos de investigación, evaluación y análisis ambiental, en organismos públicos de investigación, centros de gestión ambiental de la Administración y centros de I+D de empresas industriales y de ingeniería, teniendo presente el principio de prevención y el desarrollo sostenible.

El alumnado que termine los estudios del Master de investigación en ingeniería ambiental alcanzará los siguientes conocimientos, habilidades, capacidades y destrezas genéricas:

- A. conocimiento suficiente de todas las ciencias aplicadas en ingeniería ambiental.
- B. conocimientos básicos extensivos de todos los elementos de la ingeniería ambiental
- C. conocimiento en profundidad de una de las especialidades de la ingeniería ambiental.
- D. capacidad para aplicar los fundamentos de la ingeniería ambiental a nuevos casos.
- E. capacidad para identificar, enunciar, analizar y describir científica y técnicamente un problema ambiental.
- F. capacidad para el diseño conceptual de soluciones de ingeniería a problemas ambientales
- G. capacidad para modelizar sistemas ambientales naturales o artificiales.
- H. habilidad y destreza en la aplicación del método científico: sintetizar el estado del arte en un tema ambiental, definir hipótesis de trabajo, diseñar y realizar experimentos, y analizar e interpretar resultados.
- I. redactar informes de investigación y artículos científico-técnicos.
- J. habilidad para organizar su trabajo en función de objetivos.
- K. desarrollar con ética y responsabilidad su trabajo como investigador en un contexto profesional.
- L. habilidad para participar e integrarse activamente en equipos de trabajo multidisciplinarios.
- M. criterio para evaluar los impactos de sus resultados experimentales en el contexto social, económico, ambiental y global.
- N. habilidad para comunicar y defender eficazmente sus ideas.

b) *(Sistema de difusión de los objetivos para que estos sean públicos y de fácil acceso).*

<http://iqma.ehu.es/bi/MIIA.html>

2.1.2. Adecuación a los objetivos estratégicos de la Universidad.

(Analizar si la propuesta del máster se adecua a los objetivos estratégicos de la Universidad o Universidades)

Según las bases para su planificación estratégica 2006-2010, "La Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea debe satisfacer las necesidades de la sociedad vasca en materia de formación superior y de creación, transmisión y difusión de conocimiento, contribuyendo así a su enriquecimiento intelectual, económico y cultural. Trabajamos para ser, en el espacio universitario europeo, la mejor opción para nuestro alumnado, por la calidad, la competitividad y la excelencia de nuestra oferta formativa, compatibilizando esta voluntad con el desarrollo de nuestra propia identidad universitaria".

De acuerdo con ello: "Realizará una oferta de estudios de postgrado basada en el potencial investigador del profesorado y que responda con agilidad a las demandas sociales de este nivel formativo. Por lo tanto, esta oferta se diseñará en función de los recursos disponibles y de las necesidades sociales de formación de este nivel, y se guiará por criterios de excelencia académica".

El Master propuesto está en la línea seguida por los profesores de la UPV/EHU que participan en el mismo en los últimos 25 años y responde a una creciente demanda de científicos y técnicos con formación específica en el análisis científico-técnico y la solución de los problemas ambientales de la Comunidad Autónoma del País Vasco y su entorno europeo.

Dentro de los objetivos de la Universidad de Cantabria, indicados en los Estatutos y en el Contrato Programa con el Gobierno de Cantabria se pueden destacar la promoción de la excelencia, la formación al más alto nivel, la internacionalización, la colaboración con Iberoamérica, la convergencia en investigación y desarrollo tecnológico con las comunidades autónomas más avanzadas de España, la adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior, potenciar la formación inicial de investigadores de calidad, potenciar el desarrollo regional.

El Programa que se presenta cumple con todos los objetivos anteriores, entre otras por las siguientes razones: a) es un programa de calidad y excelencia contrastada ya que surge de un programa de doctorado interuniversitario que ha alcanzado una puntuación en la evaluación provisional de 61 puntos (en años anteriores se ha exigido 60 puntos para otorgar la mención de calidad); b) es un programa de formación inicial de investigadores al más alto nivel en el campo de la ingeniería ambiental, que da lugar a la obtención de un título específico de Master de investigación y de Doctor; c) busca la convergencia entre dos comunidades autónomas colindantes, explotando las sinergias y la colaboración ya existente, para mejorar las ofertas individuales en el campo de la ingeniería ambiental, dando como resultado una buena oferta internacional; d) el Programa parte de otros de Master (Master en Ingeniería Sanitaria y Ambiental) y Doctorado con una amplísima experiencia y reconocimiento en la formación de ingenieros y licenciados iberoamericanos, así como de otras universidades españolas, destacando como órgano de colaboración la Cátedra UNESCO – Banco Santander de Ingeniería Ambiental entre la Universidad de Cantabria y la Universidad Católica de Valparaíso; e) el programa es una adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior de los programas de Master y Doctorado existentes; f) los grupos de investigación que soportan el programa vienen colaborando y transfiriendo conocimientos a las administraciones regionales en diferentes proyectos, y a la industria regional y nacional, así como desarrollando tecnología (patentes, modelos,) para su traspaso al sector productivo.

Actualmente, tanto la evolución de las necesidades internas como la adaptación a la cambiante y muy exigente legislación comunitaria, en un período marcado además por las perspectivas de la Unión Europea ampliada, imponen con urgencia a un número creciente de titulados universitarios, investigadores y profesionales en ejercicio con formación de base muy variada, además de una formación general en los temas ambientales de las ciencias tradicionales, la adquisición y aplicación práctica de conocimientos muy especializados, a nivel de descubrimientos científicos, desarrollos metodológicos, de ingeniería y diseño, tecnología, instrumentación y sistemas de evaluación y control, para desarrollar por sí mismos métodos de análisis, líneas de investigación, innovación, desarrollo tecnológico y gestión adaptados a las condiciones específicas de nuestro entorno y mercados tradicionales, en diversas áreas de las tecnologías ambientales. Esto es especialmente urgente en diversas áreas en las que el desarrollo industrial y el crecimiento urbano y del turismo han generado presiones importantes y continuadas sobre el medio físico, y en sectores industriales tradicionalmente exportadores de nuestra economía. El master propuesto está diseñado para responder a las demandas anteriores y, por tanto, se adapta perfectamente a los objetivos estratégicos de ambas universidades que, como instituciones públicas, tienen que dar respuesta a las demandas sociales de su entorno.

2.1.3. Interés y relevancia académica-científica-profesional.

(Análisis del interés y relevancia científico-profesional mediante la comprobación de la existencia de programas e investigaciones relacionadas y/o equivalentes tanto en el ámbito nacional como internacional)

Desde el año 1996 el Consejo de Universidades viene estudiando, a través de sus Subcomisiones, la implantación del título de Ingeniero Ambiental. En el año 2001, y tras diferentes debates, se crea una Subcomisión mixta, partiendo de las Subcomisiones de Enseñanzas Técnicas y de Ciencias Experimentales y de la Salud, que a su vez nombra una Ponencia formada por los Rectores de las Universidades de Cantabria, León, Lleida y Santiago de Compostela, para la elaboración de la propuesta de título de Ingeniero Ambiental, concebida como una titulación de segundo ciclo.

Tras diversas reuniones e intercambios de borradores, proceso en el que se ha contado con material procedente de múltiples fuentes (Asociaciones internacionales, planes de estudios de universidades extranjeras, planes de estudios propios de universidades españolas que han implantado estos estudios, bibliografía de la especialidad, etc.) y con la ayuda y colaboración de distintos profesores de Universidad y de técnicos trabajando en empresas o Administraciones, la Ponencia dio por terminado su trabajo y presentó una propuesta en términos similares a los que se formulan en el presente documento.

El título y la profesión de Ingeniero Ambiental existen en el ámbito internacional, en múltiples países, desde la década de los 70. En la mayoría de los casos, su origen tiene lugar en la reorientación y especialización de estudios de Ingeniería Sanitaria. Su perfil está claramente establecido, existiendo unos criterios de homologación en el mundo anglosajón a través del ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology). Así, en USA hay más de 50 Universidades con el título acreditado por ABET. También, en la vertiente profesional, hay Asociaciones o Instituciones de Ingenieros Ambientales (similares a Colegios Profesionales) en numerosos países desde hace más de treinta años.

En cuanto a la **oportunidad** y viabilidad de la implantación del Programa de postgrado de Ingeniería Ambiental pueden hacerse las siguientes consideraciones:

- * La creación en España del título de Ingeniero Ambiental, que existe a nivel internacional desde hace 30 años, es una necesidad creciente. La Universidad de Cantabria fue pionera a nivel nacional con el actual título propio de 2º ciclo de Graduado Superior en Ingeniería Ambiental, de orientación profesional, que ahora sirve parcialmente de base al presente programa de postgrado.
- * El Actual Master Universitario de investigación en Ingeniería Sanitaria y Ambiental (título propio de la Universidad de Cantabria) pasaría a ser un Master Oficial, lo cual dotaría de mayor rigor institucional a dicho título.
- * Los retos de la sociedad en cuanto a sostenibilidad, exigen la preparación y cualificación de personal técnico e investigadores especializados como el del presente Máster de investigación en Ingeniería Ambiental.
- * Existe toda la infraestructura en la Universidad (personal, espacios, laboratorios, materiales) para su impartición, dado que actualmente se están impartiendo estudios similares.
- * Se crea un Programa nuevo pero basado en experiencias previas (Master y Doctorado) que abarcan los últimos 20 años.
- * La colaboración de los profesores de Tecnologías del Medio Ambiente de la Escuela de Ingenieros de Caminos de Santander de la Universidad de Cantabria y de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Bilbao de la UPV/EHU, dada la complementariedad en el campo de la ingeniería ambiental (Ingeniería de caminos – sector público e Ingeniería industrial – sector privado) y el alto prestigio y tradición de ambas escuelas en su sector, hacen que la oferta del programa de postgrado sea óptima.
- * Existe una complementariedad entre los grupos de investigación que soportan el Programa: Agua y Residuos/suelos en la Universidad de Cantabria y Aire y Residuos/suelos en la UPV/EHU.
- * Existe una complementariedad entre los grupos docentes que soportan el Programa, como puede verse por las áreas de conocimiento: Tecnologías del Medio Ambiente, Ecología, en la Universidad de Cantabria; y Tecnologías del Medio Ambiente e Ingeniería Química en la UPV/EHU.
- * El Título propio de 2º ciclo de Graduado Superior en Ingeniería Ambiental fue creado por la Universidad de Cantabria con el objetivo de conseguir su transformación en título oficial. La creación del título oficial de Master de investigación cubriría parcialmente (en la línea de investigación) este objetivo.
- * Alguna de las Universidades que crearon el título de Graduado Superior en Ingeniería Ambiental después de la Universidad de Cantabria, o Masters de orientación profesional después de la UPV/EHU (p.ej. la Universidad de Santiago de Compostela) ya han aprobado programas de postgrado para hacer oficiales sus títulos.
- * En la propuesta provisional de títulos de grado y Master de la Subcomisión del Consejo de Universidades al Ministerio de Educación y Ciencia se propone la creación de título de Master Ingeniero Ambiental.

* Nuestras Universidades cuentan con varias Ingenierías Técnicas (Minas: Explotación, Minas: Siderurgia, Industrial Mecánico, Industrial Químico, Obras Públicas: Construcciones Civiles, Ingeniero Técnico Naval, Diplomado en Máquinas Navales) para las que la Ingeniería Ambiental puede suponer su segundo ciclo.

* En el caso de algunas Ingenierías Superiores de la UC (Caminos, Industrial, Químico) y de la UPV/EHU (Industrial, Organización Industrial, Materiales), el segundo ciclo que se propone constituye una verdadera especialización.

* El Programa establece la posibilidad de acceder a la investigación en ingeniería ambiental desde licenciaturas en ciencias, permitiendo el acceso al Master de Investigación desde las Licenciaturas de Químicas, Ciencias Ambientales, Ciencias del Mar, Biológicas, Geológicas, Farmacia, Matemáticas y Físicas, y la captación de egresados de otras Universidades.

Este Programa de Posgrado nace con la vocación para un futuro próximo (ampliando la oferta a un Master profesional) de posibilitar el acceso desde dichas licenciaturas a la ingeniería ambiental profesional, con los complementos necesarios pasando por las escuelas de ingeniería existentes, lo cual puede ser positivo para el mercado de titulaciones y para el mercado laboral.

* Los estudios actuales que dan lugar al Programa, tanto en la UPV/EHU como en la UC tradicionalmente han captado alumnos de otras Universidades y de otras zonas de España y de países iberoamericanos.

El Ministerio podría establecer directrices generales para el Master Profesional de Ingeniería Ambiental, lo cual obligaría a la adaptación y cumplimiento por parte del Programa de dichas directrices en cuanto al Master Profesional que debe derivarse del programa que se plantea. Por ello parece razonable proponer inicialmente este programa con un Master de Investigación y un Doctorado, independientemente de lo anterior.

En cuanto a la **viabilidad del Programa** cabe indicar:

* Al ser una reconversión e integración de programas previos los riesgos de su implantación prácticamente no existen.

* En los programas existentes hasta la fecha de Master de Investigación, Graduado superior e Ingeniería Ambiental (master profesional) y Doctorado, se ha mantenido un continuo flujo de alumnos, a pesar de no contar con la oficialidad de algunos títulos y de estar compitiendo en un mercado en el que existe inflación de títulos de Master de muy diferente calidad y precio.

* Los egresados del Master Universitario de Investigación en Ingeniería Sanitaria y Ambiental (UC) vienen trabajando como profesores en Universidades iberoamericanas, como investigadores en diferentes centros de investigación americanos y nacionales, así como profesionales de la ingeniería ambiental en empresas especializadas y en la administración pública de muchos países de Iberoamérica y de España.

* Los egresados de los estudios de Graduado Superior en Ingeniería Ambiental (UC) se colocan en empresas del sector de la ingeniería ambiental y son muy bien aceptados destacando por la formación adquirida.

* La inexistencia de un título de Ingeniero ambiental hace muy oportuna y viable una formación como la presentada.

* Las titulaciones propuestas no entran en conflicto con otras titulaciones existentes puesto que suponen una mayor especialización que la obtenida en ellas. Así, ya se han formado en nuestras titulaciones actuales licenciados en Ciencias Ambientales, ingenieros de Caminos, ingenieros industriales, ingenieros Químicos, licenciados en Ciencias del Mar, etc.

* El título de Master Universitario de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (UC) viene siendo reconocido por la Agencia Española de Cooperación Internacional y Ministerio de Asuntos Exteriores con la concesión de Becas para alumnos extranjeros

* El título de Master Universitario de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (UC) ha sido reconocido por la Fundación Carolina con el otorgamiento de 3 becas para alumnos iberoamericanos.

* Los actuales títulos de postgrado mantienen intercambio de alumnos con otros centros de estudios equivalentes en Europa, USA y Latinoamérica.

* El título de Graduado Superior en Ingeniería Ambiental (UC) mantiene un convenio de doble titulación con una Gran Escuela Francesa de Ingeniería de Agua y Ambiental (ENGEES – Estrasburgo)

2.1.4. Equivalencia en el contexto internacional.

(Análisis de la equivalencia en el contexto internacional, oferta de Posgrado previa relacionada con el máster a presentar y actividades de investigación asociadas al programa)

El título y la profesión de Ingeniero Ambiental existen en el ámbito internacional, en múltiples países, desde la década de los 70. En la mayoría de los casos, su origen tiene lugar en la reorientación y especialización de estudios de Ingeniería Sanitaria. Su perfil está claramente establecido, existiendo unos criterios de homologación en el mundo anglosajón a través del ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology). Así, en USA hay más de 50 Universidades con el título acreditado por ABET. También, en la vertiente profesional, hay Asociaciones o Instituciones de Ingenieros Ambientales (similares a Colegios Profesionales) en numerosos países desde hace más de treinta años.

La Ingeniería Ambiental en el ámbito internacional

La Asociación de Profesores de Ciencia e Ingeniería Ambiental de USA clasifica los posibles temas de materia o cursos en los siguientes (por orden alfabético en inglés):

- * Procesos de control de contaminación del aire.
- * Métodos analíticos.
- * Calidad del aire y ciencias atmosféricas.
- * Procesos de tratamiento biológico.
- * Procesos de tratamiento físico y químico.
- * Calidad de agua potable.
- * Ecología.
- * Estudio de casos de Ingeniería Ambiental.
- * Diseño en Ingeniería Ambiental.
- * Fundamentos de Ingeniería Ambiental.
- * Modelización de Sistemas Ambientales.
- * Ciencias Geológicas.
- * Calidad de aguas subterráneas.
- * Materiales peligrosos.
- * Hidrología.
- * Hidromecánica.
- * Gestión. Administración.
- * Microbiología.
- * Salud Pública.
- * Materiales radiactivos.
- * Gestión y evacuación de fangos.
- * Gestión de residuos sólidos.
- * Calidad de aguas superficiales.
- * Recogida de aguas residuales.
- * Química del agua.
- * Distribución de aguas.

La UNESCO, en su clasificación internacional de los campos del saber o del conocimiento, incluye dentro del campo de la INGENIERIA Y TECNOLOGIA DEL MEDIO AMBIENTE los siguientes temas:

- * Ingeniería de la contaminación.
- * Ingeniería Sanitaria.
- * Control de la contaminación del agua.
- * Tecnología de aguas residuales.
- * Regeneración del agua.
- * Residuos industriales.
- * Eliminación de residuos.
- * Eliminación de residuos radiactivos.
- * Control de la contaminación del aire.
- * Tecnología del control de insectos.
- * Tecnología del control de roedores.
- * Otras.

La **Asociación Americana de Ingenieros Civiles**, que incluye una división de Ingeniería Ambiental, considera dentro de ésta los siguientes temas.

- * Abastecimiento público de agua segura.
- * Evacuación adecuada (o reciclaje) de agua residual o residuos sólidos
- * Saneamiento de aguas adecuado
- * Control de la contaminación del aire, agua y suelo.
- * Impacto ambiental y social de las soluciones

- * Salud Pública: Control de artrópodos.
- * Eliminación de residuos peligrosos industriales.
- * Saneamiento de áreas recreativas, urbanas y rurales.
- * Efecto de los avances tecnológicos en el ambiente

Por último la **Academia Americana de Ingenieros Ambientales** (American Academy of Environmental Engineers), que clasifica y agrupa a los ingenieros con más de 8 años de experiencia certificada de alto nivel (responsabilidad individual), establece las siguientes especialidades para otorgar el Título de Ingeniero Ambiental Diplomado (Diplomate Environmental Engineer).

- * Ingeniería ambiental general (sin especialidad)
- * Control de la Contaminación del aire
- * Gestión de residuos peligrosos.
- * Ingeniería de higiene industrial.
- * Ingeniería de protección radiológica
- * Gestión de residuos sólidos
- * Ingeniería de aguas residuales y abastecimiento de agua

El **Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET)** que se encarga de acreditar estudios de Ingeniería en el mundo anglosajón dentro de los títulos que acredita están los de Bachelor y Master en Ingeniería Ambiental.

La Ingeniería ambiental en España

Las diferentes ingenierías existentes en España se pueden agrupar en función de la clasificación previamente realizada, existiendo algunas ingenierías que tienen finalidades asignables a varias clases. Así, dentro del grupo de ingenierías de creación, fabricación, producción o construcción podemos englobar a las siguientes: Ingeniería Industrial, Química, de Materiales, de Organización Industrial, Ingeniería Civil (de Caminos, C y P), Ingeniería Naval, Ingeniería Aeronáutica, Ingeniería de Minas, Ingeniería Agronómica. En cuanto a las ingenierías que aprovechan los recursos naturales se puede citar la Ingeniería Civil (de Caminos, C y P.), Ingeniería de Minas, Ingeniería de Montes, que se ha encargado tradicionalmente de la Conservación del Medio Natural, y la Ingeniería Agronómica, que aprovecha el suelo como base de cultivos y recursos vivos.

Las ramas de la ingeniería más relacionadas con el programa propuesto de Ingeniería Ambiental son la Ingeniería Civil o de Caminos, la Ingeniería Industrial, la Ingeniería Química y la Ingeniería de Minas.

En la relación de Programas oficiales de posgrado cuya implantación ha sido autorizada por las Comunidades Autónomas para el curso 2006-2007 aparecen al menos 10 POP en Ingeniería Ambiental y otros tantos máster de investigación en Ingeniería y/o tecnología y gestión ambiental.

Equivalencia internacional de los estudios actuales:

En los actuales estudios de Master Universitario de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, y Graduado Superior en Ingeniería Ambiental se reciben alumnos de Europa (Francia, Italia) del último año (5º curso) de titulaciones equivalentes (Ingeniero Ambiental, Ingeniero de Agua y Ambiente), y de la misma manera se envían alumnos a dichos centros. Con una Gran Escuela francesa de Ingeniería (ENGEES, Ecole Nacional de Genie de L'Eau et de L'Environement, Estrasburgo) se mantiene un Convenio de doble titulación.

2.1.5. Adecuación del título al nivel formativo del Posgrado.

(Análisis de la adecuación del título al nivel formativo del Posgrado, de acuerdo en lo establecido en el R.D. 55/2005 (art.8) y el R.D.56/2005 (art.8), de 21 de enero, y en los acuerdos vigentes en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior)

En este caso, al tratarse de la conversión de un programa de doctorado a master de investigación esta justificación es implícita.

No obstante conviene ahondar un poco más en el tema. Como ya se ha indicado en el apartado de objetivos, los estudios conducentes a la obtención del Master en Investigación en Ingeniería ambiental deberán proporcionar una formación adecuada en las bases teóricas y en las tecnologías propias de esta ingeniería. Partiendo de la base de que muchas ingenierías técnicas y superiores dotan a los titulados de una base de ingeniería con capacidad de diseñar y proyectar y, de acuerdo con la filosofía que se pretende introducir en los planes de estudio Universitarios en Europa, cumpliendo los acuerdos de Bolonia, se considera que esta titulación debe contemplarse como de 2º ciclo (Master), partiendo de dichos estudios previos. También se considera del mayor interés la incorporación de estudiantes desde titulaciones de perfil científico, que pretendan orientar su profesión hacia una aplicación ingenieril de sus conocimientos.

Las responsabilidades docentes deberán ser atribuidas a Profesores (Ingenieros, Licenciados y/o Doctores) adscritos a las Áreas de Conocimiento que participan en la enseñanza de las materias (obligatorias y optativas) del plan de estudios correspondiente, en la proporción general establecida por la normativa vigente para una ingeniería de segundo ciclo.

2.1.6. Coherencia con otros títulos existentes (antiguos títulos propios y/o programas de doctorado; oferta de plazas, matrícula, graduados, menciones de calidad, etc.).

Diseño de nueva propuesta

Adaptación de Programas de Doctorado

Adaptación de Títulos/s Propios

En caso de que el MÁSTER reemplace alguna titulación vigente, detallarlo.

CÓDIGO	DENOMINACIÓN
	Programa de doctorado interuniversitario en INGENIERÍA AMBIENTAL UPV/EHU + UC
	Master Universitario en Ingeniería Sanitaria y Ambiental - UC

(Análisis de los recursos docentes e investigadores de la propia Universidad y colaboradores (departamentos, institutos, centros adscritos, empresas...))

Actualmente ya se viene impartiendo el programa de doctorado al que sustituye el master que se solicita.
Aunque se plantean algunas asignaturas nuevas y ligeras modificaciones de contenidos y títulos de otras, con el fin de obtener una mayor coherencia de contenidos como Master de Investigación, el profesorado que se contempla es el mismo que el del actual programa de doctorado.
Las necesidades son, por tanto, aparte de pequeñas variaciones en el encargo docente de algunos profesores, esencialmente las mismas que hasta ahora.

2.1.7. Líneas de Investigación asociadas (grupos de investigación, proyectos en el último trienio, convenios, publicaciones, tesis, etc.) y, en su caso, reconocimiento de la calidad de las mismas.

(Análisis de la existencia de líneas de investigación asociadas (grupos de investigación, proyectos en el último trienio, convenios, publicaciones, tesis, etc.)

EN ESTE APARTADO NOS REMITIMOS A LA INFORMACIÓN APORTADA PARA LA OBTENCIÓN DE LA MENCIÓN DE CALIDAD PARA EL PROGRAMA INTERUNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AMBIENTAL (CURSO 2006-2007) QUE SE QUIERE CONVERTIR A MASTER DE INVESTIGACIÓN y que se adjunta a continuación

HISTORIAL INVESTIGADOR DE LOS PROFESORES E INVESTIGADORES

El grupo de profesores e investigadores que participan en el programa de doctorado de Ingeniería Ambiental son principalmente del área de conocimiento de Tecnologías del Medio Ambiente y de otras próximas, afines o relacionadas como son: Ecología, Ingeniería Química y Radiología y Medicina Física. Su actividad investigadora abarca las tres principales áreas de la Ingeniería Ambiental: Agua, Aire y Residuos y Suelos.

El grupo, dentro de su actividad investigadora en ingeniería ambiental, ha desarrollado diversas patentes (alguna de amplio uso y referencia internacional) y software ambiental, ha colaborado con administraciones y empresas transfiriendo tecnologías y conocimiento, ha difundido conocimientos tanto a nivel nacional (lo que ha hecho que sea el promotor y mantenedor durante X ediciones del Congreso de Ingeniería Ambiental, PROMA, pionero en España) como internacional (creando, desarrollando y manteniendo una Cátedra UNESCO-Banco Santander de Ingeniería Ambiental en Chile), y ha desarrollado proyectos de investigación subvencionados tanto a nivel regional, nacional, europeo e internacional.

Como resultado de estas actividades el grupo está presente en los principales Congresos nacionales e internacionales del sector y ha publicado sus resultados en las principales revistas de la especialidad. Así, tomando como referencia el Journal Citation Report, con 35 revistas en la categoría “Environmental Engineering” para el año 2003, el grupo ha publicado en las revistas que ocupan los puestos 1, 4, 6, 7,8,9,12,13,14,15,16,17, 26. Hay que tener en cuenta que en general las revistas no indicadas suelen tratar sobre temas en los que el grupo no trabaja, así las que ocupan los puestos 2 y 3 son “Applied Catalysis B – Environment” y “Indoor Air”.

Además, el grupo publica en revistas bien colocadas en áreas afines como son las categorías de Meteorology and Atmospheric Sciences, Water Resources, etc.

LINEAS DE INVESTIGACIÓN:

- Tratamientos biológicos avanzados. Sistemas basados en Anammox. Procesos Biopelícula. RBpM. Reactores de BioMembranas. Reactores Blas.
- Modelos de sistemas de tratamiento. Modelos de procesos biopelícula. Modelos de procesos Anammox.
- Modelos de calidad de aguas. Modelos de redes de alcantarillado. Contaminación de

- Escorrentía Urbana. Acumulación de la suciedad viaria. Desaparición bacteriana.
- Depuración anaerobia de aguas residuales. Toxicidad de compuestos orgánicos en el tratamiento biológico de aguas residuales.
- Modelización hidro-geoquímica.
- Tecnología Electroquímica aplicada al tratamiento de residuos orgánicos y aguas residuales industriales.
- Ingeniería de Vertederos. Simulación tridimensional de vertederos (MODUELO). Cuantificación de emisiones difusas.
- Gestión Avanzada de residuos. Gestión y tratamiento de biosólidos. Residuos radiactivos.
- Degradación de contaminantes en suelos.
- Muestreo y análisis de contaminantes tóxicos ambientales.
- Estimación y medida de emisiones de contaminantes. Caracterización de emisiones de partículas.
- Meteorología de la Contaminación del Aire.
- Dispersión de contaminantes, medida y/o modelización.
- Composición atmosférica. Química de la contaminación atmosférica.

- Sistemas y técnicas de medida remota.

- Análisis de emisiones en plantas de proceso continuo.

Máster de INVESTIGACIÓN EN INGENIERIA AMBIENTAL

Apellidos, nombre del Profesor:	ALONSO ALONSO, LUCIO		
Universidad/Organismo	UPV/EHU		
Categoría profesional	Catedrático de Universidad	Área de conocimiento	Tecnologías del Medio Ambiente
Año de obtención del doctorado	1982	Número de sexenios de investigación reconocidos	3
Proyecto o contrato de Investigación	Investigador Principal. Lucio Alonso Alonso		
	Investigadores. Lucio Alonso, J.A. García fernández y M. Matabuena Durango		
	Otros centros participantes: Chalmers University of Technology, University of Heidelberg, University of Cambridge, Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo y University of Gothenburg.		
	Título: Development of Optical Remote Sensing Instruments for Volcanological Applications (DORSIVA).		
	Organismo financiador y referencia: CEE-DG Research. EVG1-CT-2002-00060		
	Duración: desde 2002 a 2005		
Publicación 1	Autores: Gangoiti, G., Alonso, L., Maruri, M., Navazo, M. and Pérez-Landa, G.		
	Título: UHF radar detection and numerical simulation of an episode of foëhn and lee waves over the Northern coast of Iberia		
	Referencia de la revista: J. Appl. Meteorol., 41, 230-240 (2002)		
	Área de conocimiento de la publicación. Meteorology & atmospheric sciences		
	Índice de impacto. 1.533		
Publicación 2	Autores: Nieves Durana, Marino Navazo, Lucio Alonso, José A. García, Juan L. Ilardía, M. Carmen Gómez and Gotzon Gangoiti		
	Título: Online hourly determination of 62 VOCs in ambient air: System evaluation and comparison with another two analytical techniques		
	Referencia de la revista: J. Air & Waste Manage. Assoc., 52, 1176-1185. (2002)		
	Área de conocimiento de la publicación. Engineering, Environmental		
	Índice de impacto: 1.496		
Publicación 3	Autores: G. Gangoiti, L. Alonso, M. Navazo, A. Albizuri, G. Pérez-Landa, M. Matabuena, V. Valdenebro, M. Maruri, J.A. García and M. Millán		
	Título: Regional transport of pollutants over the Bay of Biscay: analysis of an ozone episode under a blocking anticyclone in west-central Europe		
	Referencia de la revista: Atmospheric Environment, 36, 1349-1361 (2002)		
	Área de conocimiento de la publicación: Meteorology & atmospheric sciences		
	Índice de impacto. 2.352		
Publicación 4	Autores: Gómez, M.C., Durana, N., Navazo, M., Alonso, L., García, J.A. and Ilardía, J. L.		
	Título: Application of validation data tests from an on-line volatile organic compounds analyzer to the detection of air pollution episodes in urban areas		
	Referencia de la revista: Analytica Chimica Acta, 524, 41-49. (2004)		
	Área de conocimiento de la publicación. Chemistry, Analytical.		
	Índice de impacto. 2.588		
Publicación 5	Autores: M. M. Millán, M. J. Estrela, M. J. Sanz, E. Mantilla, M. Martín, F. Pastor, R. Salvador, R. Vallejo, L. Alonso, G. Gangoiti, J. L. Ilardía, M. Navazo, A. Albizuri, B. Artífano, P. Ciccioli, G. Kallos, R. A. Carvalho, D. Andrés, A. Hoff, J. Werhahn, G. Seufert, B. Versino		
	Título: Climatic feedbacks and desertification: The Mediterranean model.		
	Referencia de la revista: Journal of Climate, 18, n°5, 684-701. (2005)		
	Área de conocimiento de la publicación. Meteorology & atmospheric sciences		
	Índice de impacto. 3.500		

Máster de INVESTIGACIÓN EN INGENIERIA AMBIENTAL

Apellidos, nombre del Profesor:	TEJERO MONZÓN, JUAN IGNACIO (IÑAKI)		
Universidad/Organismo	Universida de Cantabria		
Categoría profesional	Catedrático de Universidad	Área de conocimiento	Tecnologías del Medio Ambiente
Año de obtención del doctorado	1980	Número de sexenios de investigación reconocidos	2
Proyecto o contrato de Investigación	Investigador Principal: Iñaki Tejero		
	Investigadores: 9		
	Título: RBpM, Reactores Biopelícula con Membranas: Tecnología avanzada de depuración para la regeneración de aguas residuales para su reutilización .		
	Organismo financiador y referencia: Dirección General de Investigación. Ministerio de Educación y Ciencia. Plan Nacional de I + D. CTM2004-03348/TECNO.		
	Duración: desde 2004 a 2007.		
Publicación o ponencia en congreso 1	Autores: Cuevas-Rodriguez, G.; Tejero-Monzón, I.		
	Título: Sedimentation and prefermentation of domestic wastewater in a fixed bed biofilm reactor		
	Referencia de la revista: nombre, volumen, páginas inicial y final, año.: Water Science and Technology, Vol: 48; Páginas, inicial: 47; final: 55; 2003		
	Área de conocimiento de la publicación: Environmental Engineering, Water Resources		
	Índice de impacto: 0,71. Número de orden: 16/35. 3º dedicada al tema específico de tecnología de tratamiento de aguas Citado en Water Environment Research (12/35) .		
Publicación o ponencia en congreso 2	Autores: Lorda De Los Ríos, I.; Bécares Mantecón, E.; Tejero Monzón, I.		
	Título: Population Dynamics in an aerobic submerged fixed bed reactor (ASFBR) process		
	Referencia de la revista: nombre, volumen, páginas inicial y final, año: Water Science and Technology, Volumen:1-2, Páginas: inicial: 257, final: 260; 2002		
	Área de conocimiento de la publicación: Environmental Engineering		
Publicación o ponencia en congreso 3	Autores: Lobo, A.; Herrero, J.; Montero, O.; Fantelli, M. Y Tejero, I.		
	Título: Modelling for Environmental Assessment of Municipal Solid Waste Landfills (Part 2: Biodegradation)		
	Referencia de la revista: nombre, volumen, páginas inicial y final, año: Waste Management and Research; Volumen: 20; Páginas, inicial: 514 , final: 528; 2002		
	Área de conocimiento de la publicación: Environmental Engineering		
Publicación o ponencia en congreso 4	Autores: Lobo, A.; Herrero, J.; Montero, O.; Fantelli, M. Y Tejero, I.		
	Título: Modelling for Environmental Assessment of Municipal Solid Waste Landfills (Part 1: Hydrology)		
	Referencia de la revista: nombre, volumen, páginas inicial y final, año: : Waste Management and Research; Volumen: 20; Páginas, inicial: 198 , final: 210; 2002		
	Área de conocimiento de la publicación: Environmental Engineering		
Publicación o ponencia en congreso 5	Autores: Temprano, J.; Tejero, I.		
	Título: Detention storage volume for combined sewer overflow into a river		
	Referencia de la revista: nombre, volumen, páginas inicial y final, año: Environmental Technology; Volumen: 23; Páginas, inicial: 663, final: 675; 2002		
	Área de conocimiento de la publicación: <i>Environmental Sciences</i>		
Índice de impacto: 0,616.			

Máster de INVESTIGACIÓN EN INGENIERIA AMBIENTAL

Apellidos, nombre del Profesor:	ANGEL AGUSTÍN RODRÍGUEZ PIERNA		
Universidad/Organismo	UPV/EHU		
Categoría profesional	Catedrático E.U.	Área de conocimiento	Ingeniería Química
Año de obtención del doctorado	1990	Número de sexenios de investigación reconocidos	2
Proyecto o contrato de Investigación	Investigador Principal: Dra Elena Pastor Tejera		
	Investigadores: Angel Rodríguez Pierna y otros		
	Título: Electrocatalizadores tolerantes al monóxido de carbono para celdas de combustible.		
	Organismo financiador y referencia: MCYT Ref: MAT2002-01685		
	Duración: desde agosto 2002 a julio 2005		
Publicación o ponencia en congreso 1	Autores: A.R.Pierna , M.Sistiaga, C.Navascués and A.Lorenzo		
	Título: Electrochemical treatment of toxic compounds at amorphous Ni-Nb-Pt-Sn alloys.		
	Referencia de la revista: J.of Non Crystalline Solids, 287, 432-436, (2001).		
	Área de conocimiento de la publicación. Materials science, multidisciplinary Índice de impacto. 1.363		
Publicación o ponencia en congreso 2	Autores: F.F. Marzo, A. Altube and A.R.Pierna .		
	Título: A Comparative study by EIS and Tafel experiments of the electrochemical behaviour of finemet alloys modified with chromium.		
	Referencia de la revista: Electrochimica Acta, 47,2265-2269, (2002)		
	Área de conocimiento de la publicación. Electrochemistry Índice de impacto. 2.078		
Publicación o ponencia en congreso 3	Autores: Altube, H. Takenouti, L. beaunier, M. Keddad, S. Joiret, S. Borensztajn, F. Piller and A.R.Pierna		
	Título: A microscopic and impedance spectroscopy study of FINEMET-Co alloys.		
	Referencia de la revista: Corrosion science, 45, 685-692, (2003)		
	Área de conocimiento de la publicación. Materials science, multidisciplinary Índice de impacto: 1.319.		
Publicación o ponencia en congreso 4	Autores: A. Altube and A.R.Pierna		
	Título: Thermal and electrochemical properties of Cobalt containing FINEMET type alloys.		
	Referencia de la revista: Electrochimica Acta, 49, 303-311, (2004).		
	Área de conocimiento de la publicación. Electroquímica. Índice de impacto. 2.341		
Publicación o ponencia en congreso 5	Autores: M. Tejedor, J.A. Garcia, L. Elbaile, A.R.Pierna , Gvara and F.F. Marzo		
	Título: Influence of corrosion on surface magnetic density in amorphous and nanocrystalline Fe _{69.5} Cu ₁ Nb ₃ Si _{13.5} B ₉ alloys.		
	Referencia de la revista: J. Phys. D: Appl. Phys. 37 1145-1150, (2004)		
	Área de conocimiento de la publicación. Física aplicada Índice de impacto. 1.642		

Máster de INVESTIGACIÓN EN INGENIERIA AMBIENTAL

Apellidos, nombre del Profesor:	GANGOITI BENGOA. GOTZON		
Universidad/Organismo	Universidad del País Vasco UPV-EHU		
Categoría profesional	Profesor Titular de Universidad	Área de conocimiento	Tecnologías del Medio Ambiente
Año de obtención del doctorado	1987	Número de sexenios de investigación reconocidos	2
Proyecto o contrato de Investigación	Investigador Principal Dr. Gotzon Gangoiti Bengoa		
	Investigadores Lucio Alonso Alonso, Marino Navazo Muñoz, J. Antonio García Fdez, Verónica Valdenebro Villar y Estíbaliz Saez de Cámara		
	Título Caracterización de los mecanismos de TR ansporte de contaminantes atmosféricos entre la cuenca occidental del M editerráneo y el A tlántico Norte (TRAMA)		
	Organismo financiador y referencia MCYT – CICYT (CGL2004-04448)		
	Duración: desde 2004 a 2007		
Publicación o ponencia en congreso 1	Autores G. Gangoiti , L. Alonso, M. Navazo, A. Albizuri, G. Perez-Landa, M. Matabuena, V. Valdenebro, M. Maruri, J.A. García, M.M. Millán		
	Título Regional transport of pollutants over the Bay of Biscay: analysis of an ozone episode under a blocking anticyclone in West-Central Europe		
	Referencia de la revista: nombre, volumen, páginas inicial y final, año. Atmospheric Environment , 36 No 8 pp 1349-1361 Año: 2002		
	Área de conocimiento de la publicación. Environmental Sciences		
	Índice de impacto. 2.352		
Publicación o ponencia en congreso 2	Autores G. Gangoiti , M.M. Millán, R. Salvador and E. Mantilla		
	Título Long-range transport and re-circulation of pollutants in the Western Mediterranean during the project RE gional C ycles of A ir P ollution in the west-central M editerranean A rea		
	Referencia de la revista: nombre, volumen, páginas inicial y final, año. Atmospheric Environment , 35 no 36 pp 6267-6276 Año: 2001		
	Área de conocimiento de la publicación. Environmental Sciences		
	Índice de impacto. 2.317		
Publicación o ponencia en congreso 3	Autores G. Gangoiti , L. Alonso, M. Maruri and M. Navazo		
	Título : UHF Radar detection and numerical simulation of an episode of lee waves over the Northern Coast of Iberia		
	Referencia de la revista: nombre, volumen, páginas inicial y final, año. Journal of Applied Meteorology , 42 No 3 pp 230-240 Año: 2002		
	Área de conocimiento de la publicación. Meteorology and Atmospheric Sciences		
	Índice de impacto. 1.533		
Publicación o ponencia en congreso 4	Autores M. Viana, X. Querol A. Alastuey, G. Gangoiti and M. Menendez		
	Título : PM levels in the Basque Country (Northern Spain): analysis of a 5 year data record and interpretation of seasonal variations		
	Referencia de la revista: nombre, volumen, páginas inicial y final, año. Atmospheric Environment 37 no 21 pp 2879-2891 Año: 2003		
	Área de conocimiento de la publicación. Environmental Sciences		
	Índice de impacto. 2.338		
Publicación o ponencia en congreso 5	Autores : M. M. Millán, M. J. Estrela, M. J. Sanz, E. Mantilla, M. Martín, F. Pastor, R. Salvador, R. Vallejo, L. Alonso, G. Gangoiti , J. L. Ilardia, M. Navazo, A. Albizuri, B. Artiñano, P. Ciccioli, G. Kallos, R. A. Carvalho, D. Andrés, A. Hoff, J. Werhahn, G. Seufert, B. Versino		
	Título Climatic Feedbacks and Desertification: the Mediterranean Model		
	Referencia de la revista: nombre, volumen, páginas inicial y final, año. Journal of Climate 18 pp 684-701 Año: 2005		
	Área de conocimiento de la publicación. Meteorology and Atmospheric Sciences		
	Índice de impacto. 3.500 (año 2004)		

Máster de INVESTIGACIÓN EN INGENIERIA AMBIENTAL

Apellidos, nombre del Profesor:	RODRIGUEZ URBANO, ESTHER		
Universidad/Organismo	UNIVERSIDAD DEL PAÍS VASCO/EUSKAL HERRIKO UNIBERTSITATEA		
Categoría profesional	CATEDRÁTICA E.U.	Área de conocimiento	INGENIERÍA QUÍMICA
Año de obtención del doctorado	1999	Número de sexenios de investigación reconocidos	1
Proyecto o contrato de Investigación	Investigador Principal: Dña. Arantxa Goikolea Altuna (UPV/EHU)		
	Investigadores: Consortio BERRILUR formado por 5 grupos de investigación de la UPV/EHU, EUVE y los centros Tecnológicos GAIKER, LABEIN Y NEIKER		
	Título: Protección de suelos y aguas subterráneas. Estrategias de recuperación para la rehabilitación de espacios degradados.		
	Organismo financiador y referencia: ETORTEK – Departamento de Industria. Gobierno Vasco/Eusko Jaurlaritza 2003-IE03-110		
	Duración: desde Enero 2003 a Diciembre 2005.		
Publicación 1	Autores: RODRÍGUEZ E. , BARRIO R.J., GOICOLEA A., PECHE R., GÓMEZ DE BALUGERA Z. and SAMPEDRO C.		
	Título: Study of persistence of insecticide Dimilin 45 ODC on foliage of a conifer forest in an Atlantic-climate ecosystem		
	Referencia de la revista: nombre, volumen, páginas inicial y final, año. <i>Environmental Science & Technology</i> , 2001, 35, 3804-3808		
	Área de conocimiento de la publicación: Environmental Engineering		
	Índice de impacto: 2.707		
Publicación 2	Autores: UNCETA N., RODRÍGUEZ E. , GÓMEZ DE BALUGERA Z., SAMPEDRO C., GOICOLEA M.A., BARRONDO S., SALLÉS J. and BARRIO R.J.		
	Título: Determination of catecholamines and their metabolites in human plasma using liquid chromatography with coulometric multi-electrode cell-design detection		
	Referencia de la revista: nombre, volumen, páginas inicial y final, año. <i>Analytica Chimica Acta</i> , 2001, 444, 211-221		
	Área de conocimiento de la publicación. Analytical Chemistry		
	Índice de impacto. 1.849		
Publicación 3	Autores: LÓPEZ DE SABANDO O., GÓMEZ DE BALUGERA Z., GOICOLEA M.A., RODRÍGUEZ E. , SAMPEDRO M.C. and BARRIO R.J.		
	Título: Determination of simazine and cymoxanil in soils by microwave-assisted solvent extraction and HPLC with reductive amperometrical detection		
	Referencia de la revista: nombre, volumen, páginas inicial y final, año. <i>Chromatographia</i> , 2002, 55, 11/12, 667-671		
	Área de conocimiento de la publicación. Analytical Chemistry		
	Índice de impacto. 1.230		
Publicación 4	Autores: MILLÁN S., SAMPEDRO M.C., UNCETA N., GOICOLEA M.A., RODRÍGUEZ E. and BARRIO R.J.		
	Título: Coupling solid-phase microextraction and high-performance liquid chromatography for direct and sensitive determination of halogenated fungicides in wine		
	Referencia de la revista: nombre, volumen, páginas inicial y final, año. <i>Journal of Chromatography A</i> , 2003, 995, 135-142		
	Área de conocimiento de la publicación. Analytical Chemistry		
	Índice de impacto. 2.922		
Publicación 5	Autores: BAROJA O., GOICOLEA M.A., SAMPEDRO M.C., RODRÍGUEZ E. , GÓMEZ DE BALUGERA Z., ALONSO A. and BARRIO R.J.		
	Título: Multisorbent tubes sampling used in thermal desorption cold trap injection with gas chromatography-mass spectrometry for C2-C6 hydrocarbon measurements in an urban atmosphere		
	Referencia de la revista: nombre, volumen, páginas inicial y final, año. <i>Int. J. Environ. Anal. Chem</i> , 2004, 84(5), 341-353		
	Área de conocimiento de la publicación. Analytical Chemistry		
	Índice de impacto. 0.691		

Máster de INVESTIGACIÓN EN INGENIERIA AMBIENTAL

Apellidos, nombre del Profesor:	IZA LÓPEZ, JON MARIO		
Universidad/Organismo	País Vasco – Euskal Herriko Unibertsitatea		
Categoría profesional	Catedrático de Universidad	Área de conocimiento	Tecnologías del Medio Ambiente
Año de obtención del doctorado	1987	Número de sexenios de investigación reconocidos	2
Proyecto o contrato de Investigación	Investigador Principal Jon Mario Iza López		
	Investigadores María Begoña Osuna González, Piet N.L. Lens		
	Título Use of ¹ H-NMR to characterise metal transport in methanogenic aggregates		
	Organismo financiador y referencia: U.E. Acceso a Grandes Infraestructuras de Investigación: Wageningen NMR Centre, NL (HPRI-CT-1999-00085)		
	Duración: desde Febrero a Mayo y Noviembre 2002.		
Publicación 1	Autores: Osuna, M.B., E.D. van Hullebusch, M.H. Zandvoort, J. Iza y P.N.L. Lens		
	Título: Effect of Cobalt sorption on metal fractionation in anaerobic granular sludge		
	Referencia de la revista: J. Environ. Qual., Vol: 33, 1256-1270, 2004		
	Área de conocimiento de la publicación: Ingeniería Ambiental		
	Índice de impacto: 1.682		
Publicación 2	Autores: Osuna, M.B., J. Iza, M. Zandvoort y P.N.L. Lens		
	Título: Essential metal depletion in an anaerobic reactor		
	Referencia de la revista: Water Science and Technology, Vol: 48 (No 6 2003), 1-8, 2003		
	Área de conocimiento de la publicación: Ingeniería Ambiental		
Publicación 3	Autores: Osuna, M.B., Zandvoort, M.H., Iza, J., Lettinga, G. and Lens, P.N.L.		
	Título: Effects of trace element addition on volatile fatty acid conversions in anaerobic granular sludge reactors		
	Referencia de la revista: Environmental Technology, Vol: 24 (No 5), 573-587, 2003		
	Área de conocimiento de la publicación: Ingeniería Ambiental		
Publicación 4	Índice de impacto: 0.563		
	Autores: M. Navazo, N. Durana, M.C. Gómez, L. Alonso, J.A. García, J.L. Ildia, G. Gangoiti y J. Iza		
	Título: Ozone precursors in rural areas: Valderejo Natural Park (Northern Spain). A two year's study.		
	Referencia del libro: 5th International Conference on Urban Air Quality (UAQ2005) pp. 129-131, 2005.		
Ponencia en congreso 5	Área de conocimiento de la publicación: Ingeniería Ambiental		
	Índice de impacto.		
	Autores: Osuna, M.B., P.N.L. Lens, E. Gerkema, H. Van As, y J. Iza.		
	Título: Estudio in vivo del transporte de metales pesados dentro de agregados metanogénicos por resonancia magnética nuclear		
	XXVIII Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, Cancún, México, 2004.		

Máster de INVESTIGACIÓN EN INGENIERIA AMBIENTAL

Apellidos, nombre del Profesor:	NAVAZO MUÑOZ, MARINO		
Universidad/Organismo	UPV/EHU		
Categoría profesional	TITULAR DE UNIVERSIDAD	Área de conocimiento	TECNOLOGÍAS DEL MEDIO AMBIENTE
Año de obtención del doctorado	1986	Número de sexenios de investigación reconocidos	2
Proyecto o contrato de Investigación	Investigador Principal: M. NAVAZO MUÑOZ		
	Investigadores: L. Alonso, G. Gangoiti, N. Durana, J.A. García, M.C. Gómez		
	Título: Desarrollo y aplicación de Métodos Avanzados de Medida y Evaluación de Compuestos Orgánicos Volátiles tóxicos y precursores de ozono en la atmósfera (MAMECOVA)		
	Organismo financiador y referencia: MCYT (REN 2003-03973)		
	Duración: desde 2003 a 2006		
Publicación 1	Autores: Gangoiti, G., Alonso, L., Maruri, M., Navazo, M. and Pérez-Landa, G.		
	Título: UHF radar detection and numerical simulation of an episode of foehn and lee waves over the Northern coast of Iberia		
	Referencia de la revista: J. Appl. Meteorol., 41, 230-240 (2002)		
	Área de conocimiento de la publicación. Meteorology & atmospheric sciences		
	Índice de impacto. 1.533		
Publicación 2	Autores: Nieves Durana, Marino Navazo, Lucio Alonso, José A. García, Juan L. Ilardia, M. Carmen Gómez and Gotzon Gangoiti		
	Título: Online hourly determination of 62 VOCs in ambient air: System evaluation and comparison with another two analytical techniques		
	Referencia de la revista: J. Air & Waste Manage. Assoc., 52, 1176-1185. (2002)		
	Área de conocimiento de la publicación. Engineering, Environmental		
	Índice de impacto: 1.496		
Publicación 3	Autores: G. Gangoiti, L. Alonso, M. Navazo, A. Albizuri, G. Pérez-Landa, M. Matabuena, V. Valdenebro, M. Maruri, J.A. García and M. Millán		
	Título: Regional transport of pollutants over the Bay of Biscay: analysis of an ozone episode under a blocking anticyclone in west-central Europe		
	Referencia de la revista: Atmospheric Environment, 36, 1349-1361 (2002)		
	Área de conocimiento de la publicación: Environmental atmospheric sciences		
	Índice de impacto. 2.352		
Publicación 4	Autores: Gómez, M.C., Durana, N., Navazo, M., Alonso, L., García, J.A. and Ilardia, J. L.		
	Título: Application of validation data tests from an on-line volatile organic compounds analyzer to the detection of air pollution episodes in urban areas		
	Referencia de la revista: Analytica Chimica Acta, 524, 41-49. (2004)		
	Área de conocimiento de la publicación. Chemistry, Analytical.		
	Índice de impacto. 2.588		
Publicación 5	Autores: M. M. Millán, M. J. Estrela, M. J. Sanz, E. Mantilla, M. Martín, F. Pastor, R. Salvador, R. Vallejo, L. Alonso, G. Gangoiti, J. L. Ilardia, M. Navazo, A. Albizuri, B. Artíñano, P. Ciccioli, G. Kallos, R. A. Carvalho, D. Andrés, A. Hoff, J. Werhahn, G. Seufert, B. Versino		
	Título: Climatic feedbacks and desertification: The Mediterranean model.		
	Referencia de la revista: Journal of Climate, 18, nº5, 684-701. (2005)		
	Área de conocimiento de la publicación. Meteorology & atmospheric sciences		
	Índice de impacto. 3.500		

Máster de INVESTIGACIÓN EN INGENIERIA AMBIENTAL

Apellidos, nombre del Profesor:	DURANA JIMENO, M^a NIEVES		
Universidad/Organismo	Universidad del País Vasco		
Categoría profesional	Profesora Titular de Universidad	Área de conocimiento	Ingeniería Química
Año de obtención del doctorado	1989	Número de sexenios de investigación reconocidos	2
Proyecto o contrato de Investigación	Investigador Principal: Marino Navazo Muñoz		
	Investigadores: L. Alonso, G. Gangoiti, N. Durana, J.A. García, M.C. Gómez		
	Título: Desarrollo y aplicación de métodos avanzados de medida y evaluación de compuestos orgánicos volátiles tóxicos y precursores de ozono en la atmósfera (MAMECOVA)		
	Organismo financiador y referencia: MCYT REN2003-03973		
	Duración: desde 2003 a 2006.		
Publicación o ponencia en congreso 1	Autores: Nieves Durana, Marino Navazo, Lucio Alonso, José A. García, Juan L. Ilardía, M. Carmen Gómez and Gotzon Gangoiti		
	Título: Online hourly determination of 62 VOCs in ambient air: System evaluation and comparison with another two analytical techniques		
	Referencia de la revista: J. Air & Waste Manage. Assoc. 52, 1176-1185 (2002)		
	Área de conocimiento de la publicación. Engineering, Environmental		
	Índice de impacto. 1.496		
Publicación o ponencia en congreso 2	Autores: Marino Navazo, Nieves Durana, Lucio Alonso, José A. García, Juan L. Ilardía, M. Carmen Gómez and Gotzon Gangoiti		
	Título: Volatile organic compounds in urban and industrial atmospheres. Measurement techniques and data analysis		
	Referencia de la revista: Intern. J. Environ. Anal. Chem. 83, 199-217 (2003)		
	Área de conocimiento de la publicación. Chemistry, Analytical		
	Índice de impacto. 0.616		
Publicación o ponencia en congreso 3	Autores: María Carmen Gómez, Nieves Durana, Marino Navazo, Lucio Alonso, José Antonio García and Juan Luis Ilardía		
	Título: Application of validation data tests from an on-line VOC analyzer to the detection of air pollution episodes in urban areas		
	Referencia de la revista: Analítica Chimica Acta 524, 41-49 (2004)		
	Área de conocimiento de la publicación. Chemistry, Analytical		
	Índice de impacto. 2.588		
Publicación o ponencia en congreso 4	Autores: Durana, M. Navazo, M. C. Gómez, L. Alonso, J. A. García, J. L. Ilardía, G. Gangoiti and J. Iza		
	Título: Six years of measurements of speciated Nonmethane Hydrocarbons in Bilbao (Spain).		
	Referencia de la revista: 5th International Conference on Urban Air Quality (UAQ2005). Chemical Composition & Exposure Section. CDROM. Págs: 93-96. ISBN 1-898543-92-5, (2005).		
	Área de conocimiento de la publicación. Environmental Sciences		
	Índice de impacto.		
Publicación o ponencia en congreso 5	Autores: M. Navazo, N. Durana, M.C. Gómez, L. Alonso, J.A. García, J.L. Ilardía, G. Gangoiti and J. Iza		
	Título: Ozone precursors in rural areas: Valderejo Natural Park (Northern Spain). A two year's study		
	Referencia de la revista: nombre, volumen, páginas inicial y final, año: 5th International Conference on Urban Air Quality (UAQ2005). Chemical composition & exposure section. CDROM. Págs: 129-131. ISBN 1-898543-92-5, (2005)		
	Área de conocimiento de la publicación.		
	Índice de impacto.		

Máster de INVESTIGACIÓN EN INGENIERIA AMBIENTAL

Apellidos, nombre del Profesor:	ESTILITA RUIZ ROMERA		
Universidad/Organismo	UNIVERSIDAD DEL PAIS VASCO, UPV/EHU		
Categoría profesional	PROFESOR TITULAR	Área de conocimiento	TECNOLOGÍAS DEL MEDIO AMBIENTE
Año de obtención del doctorado	1990	Número de sexenios de investigación reconocidos	1
Proyecto o contrato de Investigación	Investigador Principal Iñaki Antigüedad Azurmendi		
	Investigadores 8		
	Título Investigación metodológica de técnicas de trazado natural y artificial en diferentes sistemas hidrológicos (HIDROTRAZA)		
	Organismo financiador y referencia CICYT (MEC)		
Duración: desde 2002 a 2005			
Publicación o ponencia en congreso 1	Autores G. Egiarte, M. Camps Arbestain, A. Alonso, E. Ruiz Romera, M. Pinto		
	Título Effect of repeated applications of sewage sludge on the fate of N in soils under Monterey pine stands		
	Referencia de la revista: Forest Ecology and Management, 230:320-333 (2005)		
	Área de conocimiento de la publicación. FORESTRY		
Publicación o ponencia en congreso 2	Autores G Egiarte; M. Camps Arbestain; E. Ruiz Romera, M. Pinto		
	Título Study of an acid soil column amended with an anaerobic municipal sludge		
	Referencia de la revista: Chemosphere (2005) (en revisión)		
	Área de conocimiento de la publicación. ENVIRONMENTAL SCIENCES		
Publicación o ponencia en congreso 3	Autores : E. Ruiz Romera, M. Martínez, J. A. Uriarte, I. Antigüedad , F.Romero		
	Título Transformation of nitrates in Salburua wetland (Basque Country, North of Spain). Experiments in soil columns.		
	Referencia de la revista: Environmental Research (2005) (en revisión)		
	Área de conocimiento de la publicación. ENVIRONMENTAL SCIENCES		
Publicación o ponencia en congreso 4	Autores E. Ruiz Romera, B. González Otazua and F. Romero Rossi		
	Título Optimization of anaerobic processes through speciation and bioavailability of trace metals		
	Referencia de la revista: Water Science and Technology (2005) (revisión)		
	Área de conocimiento de la publicación. ENVIRONMENTAL SCIENCES		
Índice de impacto. 0,586			

Máster de INVESTIGACIÓN EN INGENIERIA AMBIENTAL

Apellidos, nombre del Profesor:	MILLÁN MILLÁN MUÑOZ		
Universidad/Organismo	UPV/EHU		
Categoría profesional	ASOCIADO DE UNIVERSIDAD	Área de conocimiento	TECNOLOGÍAS DEL MEDIO AMBIENTE
Año de obtención del doctorado	1972 (Ph. D.), 1986 (Dr. Ing.)	Número de sexenios de investigación reconocidos	
Proyecto o contrato de Investigación	Investigador Principal: Millán Millán Muñoz		
	Investigadores: (42) Danish Meteorological Institute, Copenhagen (Coordinador) German Weather Service, Germany; Hamburg University, Fundación CEAM; Ecole Centrale de Nantes, Finish Meteorological Institute; CESI Environment Area, Meteorological Service-Regional Agency.		
	Título: Integrated Systems for Forecasting Urban Meteorology, Air Pollution and Population Exposure (FUMAPEX)		
	Organismo financiador y referencia: UE, EVK4-CT-2002-00097		
	Duración: desde 2002 a 2005		
Publicación 1	Autores: Gangoiti, G., Millán, M., Salvador, R., Mantilla, E.		
	Título: Long-Range transport and re-circulation of pollutants in western Mediterranean during the project Regional Cycles of Air Pollution in the Western Mediterranean Area		
	Referencia de la revista: Atmospheric Environment, 35, 6267-6276, (2001)		
	Área de conocimiento de la publicación: Environmental sciences Índice de impacto: 2.317		
Publicación 2	Autores: G. Gangoiti, L. Alonso, M. Navazo, A. Albizuri, G. Pérez-Landa, M. Matabuena, V. Valdenebro, M. Maruri, J.A. García and M. Millán		
	Título: Regional transport of pollutants over the Bay of Biscay: analysis of an ozone episode under a blocking anticyclone in west-central Europe		
	Referencia de la revista: Atmospheric Environment, 36, 1349-1361 (2002)		
	Área de conocimiento de la publicación: Environmental sciences Índice de impacto: 2.352		
Publicación 3	Autores: M. M. Millán, M. J. Estrela, M. J. Sanz, E. Mantilla, M. Martín, F. Pastor, R. Salvador, R. Vallejo, L. Alonso, G. Gangoiti, J. L. Ildiá, M. Navazo, A. Albizuri, B. Artíñano, P. Ciccioli, G. Kallos, R. A. Carvalho, D. Andrés, A. Hoff, J. Werhahn, G. Seufert, B. Versino		
	Título: Climatic feedbacks and desertification: The Mediterranean model.		
	Referencia de la revista: Journal of Climate, 18, nº5, 684-701		
	Área de conocimiento de la publicación: Meteorology & atmospheric science Índice de impacto: 3.500 (2004)		
Publicación 4	Autores: Stein, A.F., Mantilla, E. and Millán, M. M.		
	Título: Using measured and modeled indicators to assess ozone-NOx-VOC sensitivity in a western Mediterranean coastal environment		
	Referencia de la revista: Atmospheric Environment, 39, 7167-7180, (2005)		
	Área de conocimiento de la publicación: Meteorology & atmospheric sciences Índice de impacto: 2.562 (2004)		
Publicación 5	Autores: Millán, M.M., Estrela, M.J. and Miró, J.		
	Título: Rainfall components: variability and spatial distribution in a mediterranean area (Valencia region)		
	Referencia de la revista: Journal of Climate, 18, 2682-2705, (2005).		
	Área de conocimiento de la publicación: Meteorology & atmospheric sciences Índice de impacto: 3.500 (2004)		

Máster de INVESTIGACIÓN EN INGENIERIA AMBIENTAL

Apellidos, nombre del Profesor:	GUTIÉRREZ-CAÑAS MATEO, CRISTINA		
Universidad/Organismo	UPV-EHU		
Categoría profesional	Catedrático de Universidad	Área de conocimiento	Ingeniería Química
Año de obtención del doctorado	1987	Número de sexenios de investigación reconocidos	1
Proyecto o contrato de Investigación	Investigador Principal: CRISTINA GUTIÉRREZ-CAÑAS MATEO		
	Investigadores: 8		
	Título Impactor en cascada de respuesta rápida para medida de emisiones de partículas finas: Desarrollo, calibración y puesta en servicio		
	Organismo financiador y referencia Ministerio de Educación y Ciencia PPQ2002 - 03617		
	Duración: desde 2003 a 2005.		
Publicación o ponencia en congreso 1	Autores: E. García, M. Larrión, S. Astarloa, K. Chomon and C. Gutierrez-Cañas		
	Título: Trace metals accumulations in fine fractions of industrial emissions: its application as specific fingerprint.		
	Referencia de la revista: nombre, volumen, páginas inicial y final, año. European Aerosol Conference EAC2004, (2004).		
	Área de conocimiento de la publicación. Environmental Engineering. Índice de impacto.		
Publicación o ponencia en congreso 2	Autores : Larrión, M., Legarreta, J. A., García, E., Gutierrez, E., Ordeñana, C., Astarloa, S., Ortiz, I., Gutierrez-Cañas, C.		
	Título: Real time size distribution measurement of clinker aerosol: the first step to fingerprint determination		
	Referencia de la revista: nombre, volumen, páginas inicial y final, año. European Aerosol Conference EAC2003 ISSN 0021-8502, (2003).		
	Área de conocimiento de la publicación. Environmental Engineering. Índice de impacto.		
Publicación o ponencia en congreso 3	Autores: Gutierrez-Cañas C., Gutierrez E., Larrion M. And Damborenea R.		
	Título: Influence of major operating variables on a clinker dust electrofilter performance		
	Referencia de la revista: nombre, volumen, páginas inicial y final, año. Proceedings of Advances in Filtration and Separation Technology, Vol 15, (2001).		
	Área de conocimiento de la publicación. Environmental Engineering. Índice de impacto.		
Publicación o ponencia en congreso 4	Autores: Gutiérrez-Cañas, C., Larrion M., García E., Parra Y., Rodríguez J. and Guede E.		
	Título: Size segregation of heavy metals in a clinker dust aerosol		
	Referencia de la revista: nombre, volumen, páginas inicial y final, año. 6 TH International Aerosol Conference, ISBN 986-80544-1-9, (2002).		
	Área de conocimiento de la publicación. Environmental Engineering. Índice de impacto.		
Publicación o ponencia en congreso 5	Autores: Gutiérrez-Cañas, C., Urcelay, C., Larrion M., Guede, E., García E., Parra Y. and Legarreta, J. A.		
	Título Heavy metals emission measurement and control		
	Referencia de la revista: nombre, volumen, páginas inicial y final, año. 11th International Congress on the Chemistry of Cement, 0-9584085-8-0, (2003)		
	Área de conocimiento de la publicación. Environmental Engineering. Índice de impacto.		

Máster de INVESTIGACIÓN EN INGENIERIA AMBIENTAL

Apellidos, nombre del Profesor:	BARONA FERNANDEZ, MARIA ASTRID		
Universidad/Organismo	Universidad del País Vasco		
Categoría profesional	Titular de Universidad	Área de conocimiento	INGENIERIA QUIMICA
Año de obtención del doctorado	1994	Número de sexenios de investigación reconocidos	2
Proyecto o contrato de Investigación	Investigador Principal: ASTRID BARONA		
	Investigadores: Ana Elías, I. Aranguiz, G. Ibarra-Berastegi, R. Arias, J. Caamaño, E. Agirre		
	Título: BIOFILTRACION DE CONTAMINANTES GASEOSOS PROVENIENTES DE SUELOS CONTAMINADOS EMPLEANDO UN NUEVO MATERIAL SOPORTE.		
	Organismo financiador y referencia: Ministerio de Educación y Ciencia PPQ2002-01088		
	Duración: desde 1-11-2002 a 31-10-2005 .		
Publicación o ponencia en congreso 1	Autores: A. BARONA, I. ARANGUIZ, A. ELIAS		
	Título: METAL ASSOCIATIONS IN SOIL BEFORE AND AFTER EDTA EXTRACTIVE DECONTAMINATION: IMPLICATIONS FOR THE EFFECTIVENESS OF FURTHER CLEAN-UP PROCEDURES		
	Referencia de la revista: nombre, volumen, páginas inicial y final, año. ENVIRONMENTAL POLLUTION 113/1, 79-85 (2001)		
	Área de conocimiento de la publicación. ENVIRONMENTAL SCIENCES		
	Índice de impacto. 2.205 (Posición 15 de un total de 134 revistas en su área)		
Publicación o ponencia en congreso 2	Autores I. ARANGIZ, A. BARONA, L. GURTUBAI		
	Título CHEMICAL ANALYSES AFTER CONSECUTIVE EXTRACTION OF INORGANIC COMPONENTS IN SUSPENDED PARTICULATE MATTER IN BILBAO (SPAIN)		
	Referencia de la revista: nombre, volumen, páginas inicial y final, año. WATER, AIR AND SOIL POLLUTION 134(1-4) 41-55 (2002)		
	Área de conocimiento de la publicación. ENVIRONMENTAL SCIENCES		
Publicación o ponencia en congreso 3	Autores E. ELIAS, A. BARONA, A. ARREGUY, J. RIOS, I. ARANGUIZ, J. PEÑAS		
	Título EVALUATION OF A PACKING MATERIAL FOR THE BIODEGRADATION OF H ₂ S AND PRODUCT ANALYSIS		
	Referencia de la revista: nombre, volumen, páginas inicial y final, año. PROCESS BIOCHEMISTRY 37(8), 812-820 (2002)		
	Área de conocimiento de la publicación. CHEMICAL ENGINEERING		
Publicación o ponencia en congreso 4	Autores A. BARONA, A. ELIAS, R. ARIAS, I. CANO, R. GONZALEZ		
	Título EFFECT OF SUDDEN VARIATIONS IN OPERATING CONDITIONS ON BIOFILTER PERFORMANCE		
	Referencia de la revista: nombre, volumen, páginas inicial y final, año. BIOCHEMICAL ENGINEERING JOURNAL 1(22), 25-31 (2004)		
	Área de conocimiento de la publicación. CHEMICAL ENGINEERING		
Publicación o ponencia en congreso 5	Autores A. BARONA, A. ELIAS, A. AMURRIO, I. CANO, R. ARIAS		
	Título HYDROGEN SULPHIDE ADSORPTION ON A WASTE MATERIAL USED IN BIOREACTORS		
	Referencia de la revista: nombre, volumen, páginas inicial y final, año. BIOCHEMICAL ENGINEERING JOURNAL 24, 79-86 (2005)		
	Área de conocimiento de la publicación. CHEMICAL ENGINEERING		
Índice de impacto. 1.617 (Posición 13 de un total de 116 revistas en su área)			

Máster de INVESTIGACIÓN EN INGENIERIA AMBIENTAL

Apellidos, nombre del Profesor:	GARCÍA FERNÁNDEZ, JOSÉ ANTONIO		
Universidad/Organismo	UNIVERSIDAD DEL PAÍS VASCO		
Categoría profesional	TITULAR DE UNIVERSIDAD	Área de conocimiento	INGENIERÍA QUÍMICA
Año de obtención del doctorado	2001	Número de sexenios de investigación reconocidos	1
Proyecto o contrato de Investigación	Investigador Principal: (del grupo de Medio Ambiente de la Universidad del País Vasco) Lucio Alonso Alonso		
	Investigadores: (del grupo de Medio Ambiente de la Universidad del País Vasco) Jose Antonio García Fernández y Mónica Matabuena Durango. Otros centros participantes: Chalmers University of Technology, University of Heidelberg, University of Cambridge, Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo y University of Gothenburg.		
	Título: Development of optical remote sensing instruments for volcanological applications (DORSIVA)		
	Organismo financiador y referencia: Comisión Europea (Contrato nº EVG1-CT-2002-00060)		
	Duración: desde 1-10-2002 a 1-10-2005 .		
Publicación o ponencia en congreso 1	Autores: G. Gangoiti, L. Alonso, M. Navazo, A. Albizuri, G. Pérez-Landa, M. Matabuena, V. Valdenebro, M. Maruri, J.A. García y Millán M. Millán.		
	Título: Regional transport of pollutants over the Bay of Biscay: analysis of an ozone episode under a blocking anticyclone in West-Central Europe.		
	Referencia de la revista: nombre, volumen, páginas inicial y final, año: Atmospheric Environment, Volumen 36, Páginas, 1349 – 1361, 2002		
	Área de conocimiento de la publicación: Tecnologías del Medio Ambiente.		
	Índice de impacto: 2,352 (nº 10 en la categoría de Ciencias Ambientales) Nº total de citas: 11755 (nº 4 en la categoría de Ciencias Ambientales)		
Publicación o ponencia en congreso 2	Autores: N. Durana, M. Navazo, L. Alonso, J.A. García, J.L. Ilardía, M.C. Gómez y G. Gangoiti.		
	Título: On-line hourly determination of 62 VOCs in ambient air. System evaluation and comparison with another two analytical techniques.		
	Referencia de la revista: nombre, volumen, páginas inicial y final, año: Journal of the Air & Waste Management Association, Volumen 52, Páginas 1176 – 1185, 2002.		
	Área de conocimiento de la publicación: Tecnologías del Medio Ambiente.		
	Índice de impacto: 1,496 (nº 5 en la categoría de Ingeniería Ambiental) Nº total de citas: 2631 (nº 5 en la categoría de Ingeniería Ambiental)		
Publicación o ponencia en congreso 3	Autores: M. Navazo, N. Durana, L. Alonso, J.A. García, J.L. Ilardía, M.C. Gómez y G. Gangoiti.		
	Título: Volatile organic compounds in urban and industrial atmospheres. Measurement techniques and data analysis.		
	Referencia de la revista: nombre, volumen, páginas inicial y final, año: International Journal of Environmental Analytical Chemistry, Volumen 83, Páginas 199 – 217, 2003		
	Área de conocimiento de la publicación: Tecnologías del medio Ambiente.		
	Índice de impacto: 0,616 (nº 56 en la categoría de química analítica) Nº total de citas: 1155 (nº 35 en la categoría de química analítica)		
Publicación o ponencia en congreso 4	Autores: Gómez, M.C., Durana, N., Navazo, M., Alonso, L., García, J.A. y Ilardía, J.L.		
	Título: Application of validation data tests from an on-line volatile organic compounds analyzer to the detection of air pollution episodes in urban areas.		
	Referencia de la revista: nombre, volumen, páginas inicial y final, año: Analytica Chimica Acta, Volumen 524, Páginas 41 – 49, 2004.		
	Área de conocimiento de la publicación: Tecnologías del Medio Ambiente.		
	Índice de impacto: 2,588 (nº 12 en la categoría de química analítica) Nº total de citas: 21234 (nº 4 en la categoría de química analítica)		
Publicación o ponencia en congreso 5	Autores: M. Navazo, N. Durana, M.C. Gómez, L. Alonso, J.A. García, J.L. Ilardía, G. Gangoiti and J. Iza.		

Máster de INVESTIGACIÓN EN INGENIERIA AMBIENTAL

	Título: Ozone precursors in rural areas: Valderejo Natural Park (Northern Spain). A two year's study.
	Referencia de la revista: nombre, volumen, páginas inicial y final, año. Comunicación Congreso Internacional. The Fifth International Conference on Urban Air Quality (UAQ2005), Valencia, España.
	Área de conocimiento de la publicación: Tecnologías del Medio Ambiente.
	Índice de impacto.

Apellidos, nombre del Profesor:	ELIAS SAENZ, ANA		
Universidad/Organismo	Universidad del País Vasco		
Categoría profesional	Titular de Universidad	Área de conocimiento	INGENIERIA QUIMICA
Año de obtención del doctorado	1993	Número de sexenios de investigación reconocidos	1 (1996-2001)
Proyecto o contrato de Investigación	Investigador Principal: ANA ELIAS		
	Investigadores: A. Barona, I. Arangiz, G. Ibarra-Berastegi, I. Cano, J. Artetxe, A. Uriarte		
	Título: INVESTIGACIÓN ESTRATEGICA PARA LA PROTECCIÓN DE SUELOS Y AGUAS SUBTERRÁNEAS ESTRATEGIA DE RECUPERACIÓN PARA LA REHABILITACIÓN DE ESPACIOS DEGRADADOS		
	Organismo financiador y referencia: Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente/Industria BERRILUR I (Proyectos Etortek).		
	Duración: desde 10-2003 a 12-2005 .		
Publicación o ponencia en congreso 1	Autores: A. BARONA, I. ARANGUIZ, A. ELIAS		
	Título: METAL ASSOCIATIONS IN SOIL BEFORE AND AFTER EDTA EXTRACTIVE DECONTAMINATION: IMPLICATIONS FOR THE EFFECTIVENESS OF FURTHER CLEAN-UP PROCEDURES		
	Referencia de la revista: nombre, volumen, páginas inicial y final, año. ENVIRONMENTAL POLLUTION 113/1, 79-85 (2001)		
	Área de conocimiento de la publicación. ENVIRONMENTAL SCIENCES		
	Índice de impacto. 2.205 (Posición 15 de un total de 134 revistas en su área)		
Publicación o ponencia en congreso 2	Autores A. ELIAS, A. BARONA, J. RIOS, A. ARREGUY, M. MUNGUIRA, JL SANZ		
	Título APPLICATION OF BIOFILTRATION TO THE DEGRADATION OF HYDROGEN SULFIDE IN GAS EFFLUENTS		
	Referencia de la revista: nombre, volumen, páginas inicial y final, año. BIODEGRADATION Vol data 2000 11(6), 423-427 (2001)		
	Área de conocimiento de la publicación. BIOTECHNOLOGY AND APPLIED MICROBIOLOGY		
	Índice de impacto. 1.388 (Posición 65 de un total de 133 revistas en su área)		
Publicación o ponencia en congreso 3	Autores E. ELIAS, A. BARONA, A. ARREGUY, J. RIOS, I. ARANGUIZ, J. PEÑAS		
	Título EVALUATION OF A PACKING MATERIAL FOR THE BIODEGRADATION OF H2S AND PRODUCT ANALYSIS		
	Referencia de la revista: nombre, volumen, páginas inicial y final, año. PROCESS BIOCHEMISTRY 37(8), 812-820 (2002)		
	Área de conocimiento de la publicación. CHEMICAL ENGINEERING		
	Índice de impacto. 1.375 (Posición 20 de un total de 116 revistas en su área)		
Publicación o ponencia en congreso 4	Autores A. BARONA, A. ELIAS, R. ARIAS, I. CANO, R. GONZALEZ		
	Título EFFECT OF SUDDEN VARIATIONS IN OPERATING CONDITIONS ON BIOFILTER PERFORMANCE		
	Referencia de la revista: nombre, volumen, páginas inicial y final, año. BIOCHEMICAL ENGINEERING JOURNAL 1(22), 25-31 (2004)		
	Área de conocimiento de la publicación. CHEMICAL ENGINEERING		
	Índice de impacto. 1.617 (Posición 13 de un total de 116 revistas en su área)		

Máster de INVESTIGACIÓN EN INGENIERIA AMBIENTAL

Publicación o ponencia en congreso 5	Autores A. BARONA, A. ELIAS, A. AMURRIO, I. CANO, R. ARIAS		
	Título HYDROGEN SULPHIDE ADSORPTION ON A WASTE MATERIAL USED IN BIOREACTORS		
	Referencia de la revista: nombre, volumen, páginas inicial y final, año. BIOCHEMICAL ENGINEERING JOURNAL 24, 79-86 (2005)		
	Área de conocimiento de la publicación. CHEMICAL ENGINEERING		
	Índice de impacto. 1.617 (Posición 13 de un total de 116 revistas en su área)		

Apellidos, nombre del Profesor:	REINHART, DEBRA		
Universidad/Organismo	Universidad de Florida Central		
Categoría profesional	Catedrática	Área de conocimiento	Tecnologías del Medio Ambiente
Año de obtención del doctorado	1989	Número de sexenios de investigación reconocidos	Criterios USA
Proyecto o contrato de Investigación	Investigador Principal: Debra Reinhart		
	Investigadores Tim Townsend		
	Título Florida Bioreactor Demonstration Project		
	Organismo financiador y referencia Florida Center for Solid and Hazardous Waste Management		
	Duración: desde Agosto 2003 a Diciembre 2006.		
Publicación o ponencia en congreso 1	Autores Jain P., Powell J., Townsend T.G. y Reinhart D.R.		
	Título "Estimation of hydraulic conductivity of waste in a municipal solid waste landfill using borehole permeameter test"		
	Referencia de la revista: nombre, volumen, páginas inicial y final, año. <i>Journal of Environmental Engineering</i> . En edición, 2006.		
	Área de conocimiento de la publicación. Tecnologías del Medio Ambiente		
	Índice de impacto. 0,845		
Publicación o ponencia en congreso 2	Autores Powell, J., Jain, P., Kim, H., Townsend, T. y Reinhart, D.		
	TÍTULO "Changes In Landfill Gas Quality As A Result Of Controlled Air Injection"		
	Referencia de la revista: nombre, volumen, páginas inicial y final, año. <i>Environmental Science and Technology</i> . En edición, 2006.		
	Área de conocimiento de la publicación.		
	Índice de impacto. 3,557		
Publicación o ponencia en congreso 3	Autores Berge, N.D., Reinhart, D.R. y Townsend, T.G.		
	Título "A review of the fate of nitrogen in bioreactor landfills,"		
	Referencia de la revista: nombre, volumen, páginas inicial y final, año. <i>Critical Reviews In Environmental Science and Technology</i> 35:365-399, 2005		
	Área de conocimiento de la publicación. Tecnologías del Medio Ambiente		
	Índice de impacto. 1,684		
Publicación o ponencia en congreso 4	Autores Lindberg, S.E. G. Southworth, M. Bogle, T. Blasing, H. Zhang, T. Kuiken, J. Price, D. Reinhart, H. Sfeir, J. Owens y K. Roy		
	Título "Airborne Missions of Mercury from Municipal Solid Waste- I: New Measurements from Six Operating Landfills in Florida."		
	Referencia de la revista: nombre, volumen, páginas inicial y final, año. <i>Journal of the Air and Waste Management Association</i> 55: 859-869, (2005)		
	Área de conocimiento de la publicación. Tecnologías del Medio Ambiente		
	Índice de impacto. 1,357		
Publicación o ponencia en congreso 5	Autores Nitin A. Gawande, D. Reinhart, P. McCreanor, T. Townsend y P. Thomas		
	Título "Municipal Solid Waste In Situ Moisture Content Measurement Using An Electrical Resistance Sensor Design And Operation Of Bioreactor Landfills"		
	Referencia de la revista: nombre, volumen, páginas inicial y final, año. <i>Waste Management</i> , 23(7): 667-674, 2003.		
	Área de conocimiento de la publicación. Tecnologías del Medio Ambiente		
	Índice de impacto. 1,357		

Máster de INVESTIGACIÓN EN INGENIERIA AMBIENTAL

Índice de impacto.1,151

Apellidos, nombre del Profesor:	JAVIER TEMPRANO GONZÁLEZ		
Universidad/Organismo	Universidad de Cantabria		
Categoría profesional	Profesor asociado	Área de conocimiento	Tecnologías del Medio Ambiente
Año de obtención del doctorado	1997	Número de sexenios de investigación reconocidos	No aplicable
Proyecto o contrato de Investigación	Investigador Principal: Iñaki Tejero Monzón		
	Investigadores: Amaya Lobo, Juan José Amieva, Xabier moreno, Juan Carlos Canteras, Lorena Esteban, Belén Domínguez, Javier Temprano, Luisa Pérez.		
	Título: RBPM, Reactores biopelícula con membranas: Tecnología avanzada de depuración para la regeneración de aguas residuales para su reutilización.		
	Organismo financiador y referencia: Ministerio de Educación y Ciencia. Referencia: CTM2004-03348/TECNO		
	Duración: desde 2005 a 2007		
Publicación o ponencia en congreso 1	Autores: Temprano, J., Arango, O., Cagiao, J., Suárez, J. y Tejero, I.		
	Título: Stormwater calibration by SWMM: A case study in northern Spain.		
	Referencia de la revista: nombre, volumen, páginas inicial y final, año: Water SA, Vol. 32, Nº 1, 55-63, (2006)		
	Área de conocimiento de la publicación. Ingeniería Ambiental		
	Índice de impacto: 0,600		
Publicación o ponencia en congreso 2	Autores: Temprano, J. y Tejero, I.		
	Título: Detention storage volume for combined sewer overflow into a river.		
	Referencia de la revista: nombre, volumen, páginas inicial y final, año: Environmental Technology. Vol. 23, Nº 6, pp 663-675, (2002).		
	Área de conocimiento de la publicación: Ingeniería Ambiental		
	Índice de impacto: 0,616		

Apellidos, nombre del Profesor:	CANTERAS JORDANA, JUAN CARLOS		
Universidad/Organismo	Cantabria		
Categoría profesional	Profesor Titular	Área de conocimiento	Ecología
Año de obtención del doctorado	1981	Número de sexenios de investigación reconocidos	2
Proyecto o contrato de Investigación 1	Investigador Principal: Juan C. Canteras Jordana		
	Investigadores: J. M. García del Real; F. Ansorena; J.M. González; J. Bedia Jiménez, A. Valcarce		
	Título: Desarrollo de técnicas aplicables al cultivo intensivo de gusanos marinos.		
	Organismo financiador y referencia: Fundación Martín Escudero		
	Duración: desde 2005 a 2007.		
Proyecto o contrato de investigación 2	Investigador principal: Juan C. Canteras Jordana		
	Investigadores: Sira López Liñero, Patricia Blanco Celis		
	Título: Ponencia para la redacción de la ROM 5.0: Recomendaciones sobre criterios generales para los Estudios de Impacto Ambiental.		
	Organismo financiador: Puertos del Estado.		
	Duración: 2004-2006.		
Publicación o ponencia en congreso 1	Autores: Canteras, J.C.; S. López Liñero and J. Pardo Lledía.		
	Título: Anthropic pressure on the Cantabrian coast.		

Máster de INVESTIGACIÓN EN INGENIERIA AMBIENTAL

	Referencia de la revista: nombre, volumen, páginas inicial y final, año: Journal of Maritime Research. Vol.1; nº2; pp.:65-84. 2004.
	Área de conocimiento de la publicación.
	Índice de impacto.
Publicación o ponencia en congreso 2	Autores: J. Rodríguez; D. Castro; J.C. Canteras y X. Moreno-Ventas
	Título: Biological aspects of porous pavement in Spain.
	Referencia de la revista: nombre, volumen, páginas inicial y final, año: Actas 1st National SUDSnet Student Conference, pp: 1 a 6. Coventry, UK, (2005)
	Área de conocimiento de la publicación:
	Índice de impacto.
Publicación o ponencia en congreso 3	Autores: Salas, L. Canteras, J.C. y L. Pérez.
	Título: Evolución de <i>Escherichia coli</i> en Aguas del Cantábrico: Determinación de T90.
	Referencia: XIX Congreso Nacional de Microbiología. 2003.
	Área de conocimiento de la publicación.
	Índice de impacto.
Publicación o ponencia en congreso 4	Autores Salas, L. y J.C. Canteras.
	Título: Importancia de los elementos termosensibles en la disminución de <i>Escherichia coli</i> en aguas del mar Cantábrico. Variaciones espacio-temporales.
	Referencia: V Reunión del Grupo de Microbiología del Medio Acuático. 2004.
	Área de conocimiento de la publicación.
	Índice de impacto.
Publicación o ponencia en congreso 5	Autores: González J.M.; Canteras, J.C. y S. López
	Título: Preliminary data of Biological Cycles of the sea Urchin <i>Paracentrotus lividus</i> . Environmental effects in spawning.
	Referencia: American Society of Limnology and Oceanography (ASLO). Summer Meeting. 2005.
	Área de conocimiento de la publicación.
	Índice de impacto.

Apellidos, nombre del Profesor:	LOBO GARCÍA DE CORTÁZAR, AMAYA		
Universidad/Organismo	Universidad de Cantabria		
Categoría profesional	Profesora asociada a tiempo completo	Área de conocimiento	Tecnologías del Medio Ambiente
Año de obtención del doctorado	2003	Número de sexenios de investigación reconocidos	No aplicable
Proyecto o contrato de Investigación	Investigador Principal Amaya Lobo		
	Investigadores Iñaki Tejero, Jaime Muñoz, Jose Luis Gil		
	Título "Control y seguimiento del vertedero de Corral Serra (Santa Margalida) mediante simulación e instrumentación"		
	Organismo financiador y referencia TIRME S.A.		
	Duración: desde Julio 2005 a Julio 2008		
Publicación o ponencia en congreso 1	Autores Lobo, A. y Tejero, I.		
	Título "Application of simulation models to the diagnosis of MSW landfills: an example"		
	Referencia de la revista: nombre, volumen, páginas inicial y final, año. Waste Management, en edición, 2006		
	Área de conocimiento de la publicación. Tecnologías del Medio Ambiente		
	Índice de impacto.1,151		
Publicación o ponencia en congreso 2	Autores Lobo, A. y Tejero, I.		
	TÍTULO "MODUELO 2: a new version of an integrated simulation model for municipal solid waste landfills"		
	Referencia de la revista: nombre, volumen, páginas inicial y final, año. Environmental Engineering and Software, en edición, 2006		
	Área de conocimiento de la publicación. Tecnologías del Medio Ambiente		
	Índice de impacto. 0,876		
Publicación o ponencia en	Autores Lobo, A.; Herrero, J.; Montero, O.; Fantelli, M. y Tejero, I.		

Máster de INVESTIGACIÓN EN INGENIERIA AMBIENTAL

congreso 3	Título "Modeling for Environmental Assessment of Municipal Solid Waste Landfills (Part 1: Hydrology)"
	Referencia de la revista: nombre, volumen, páginas inicial y final, año. Waste Management and Research, Vol. Nº20, pp. 514 -528, 2002
	Área de conocimiento de la publicación. Tecnologías del Medio Ambiente
	Índice de impacto. 0,456
Publicación o ponencia en congreso 4	Autores Lobo, A.; Herrero, J.; Montero, O.; Fantelli, M. y Tejero, I.
	Título "Modeling for Environmental Assessment of Municipal Solid Waste Landfills (Part 2: Biodegradation)"
	Referencia de la revista: nombre, volumen, páginas inicial y final, año. Waste Management and Research, Vol. Nº20, pp. 514 -528, 2002
	Área de conocimiento de la publicación. Tecnologías del Medio Ambiente
Publicación o ponencia en congreso 5	Autores Gawande, N.; Reinhart R. y Lobo A.
	Título "Landfill MSW hydraulic conductivity estimation using in situ moisture sensors"
	Referencia de la revista: nombre, volumen, páginas inicial y final, año. "Sardinia 2005, 10th International Landfill Symposium". CISA, Centro de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Cagliari, Italia. Edición digital, 2005.
	Área de conocimiento de la publicación. Tecnologías del Medio Ambiente
	Índice de impacto.

Apellidos, nombre del Profesor:	SUÁREZ LÓPEZ, JOAQUIN		
Universidad/Organismo	UNIVERSIDADE DA CORUÑA		
Categoría profesional	PROF. TITULAR	Área de conocimiento	Tecnologías del Medio Ambiente
Año de obtención del doctorado	1994	Número de sexenios de investigación reconocidos	
Proyecto o contrato de Investigación	IP: J. SUÁREZ LÓPEZ		
	Investigadores: Puertas, J.; Delgado, J.; Peña, E.; Jácome, A.; Cagiao, J.		
	Título: "CARACTERIZACIÓN Y TRATABILIDAD DE LA CONTAMINACIÓN DE LA ESCORRENTÍA DE AUTOPISTAS CON ELEVADO TRÁFICO DE VEHÍCULOS A PARTIR DE SERIES DE HIDROGRAMAS Y POLUTOGRAMAS"		
	Plan Nacional de I+D+I. CGL2005-08001 / HID		
	Duración: desde 31 diciembre 2005 a 30 diciembre 2008.		
Publicación o ponencia en congreso 1	Autores: Suárez López, J.; Puertas Agudo, J.		
	Título: "DETERMINATION OF COD, BOD, AND SUSPENDED SOLIDS LOADS DURING CSO EVENTS IN SOME COMBINED CATCHMENTS IN SPAIN »		
	Referencia de la revista: ECOLOGICAL ENGINEERING Volumen: 24 201-219 Fecha: 2005 Editorial Elsevier ISSN: 0925-8574		
	Área de conocimiento de la publicación: Environmental Engineering		
	Índice de impacto: 0.890		
Publicación o ponencia en congreso 2	Autores: Suárez, J. Puertas, J. Cagiao, F. Díaz-Fierros, M. Beneyto.		
	Título: "A QUANTITATIVE ANALYSIS OF THE SURFACE REMOVAL OF POLLUTANTS IN A SEPARATIVE URBAN CATCHMENT"		
	Referencia congreso: Congreso: 6th International Conference on Diffuse Pollution Organizador: The International Water Association (IWA) and the Netherlands Association on Water Management (NVA) Lugar: Ámsterdam (Holanda) Fecha: Octubre 2002		
	Área de conocimiento de la publicación: Environmental Engineering, Water quality,		
	Índice de impacto. --		
Publicación o ponencia	Autores: J. Temprano, Ó. Arango, J.Cagiao, J.Suárez, I.Tejero		

Máster de INVESTIGACIÓN EN INGENIERIA AMBIENTAL

en congreso 3	Título: "STORMWATER QUALITY CALIBRATION BY SWMM: A CASE STUDY IN NORTHERN SPAIN"
	Referencia: Water SA Vol. 32. Nº 1, pag. 55-63, (2006) Ed.: Water Research Commission ISSN: 0378-4738
	Área de conocimiento de la publicación: Water resources; Environmental Engineering
	Índice de impacto: 0.464
Publicación o ponencia en congreso 4	Autores: Díaz-Fierros, F.; Puertas, J.; Suárez, J.; Díaz-Fierros Viqueira, F.
	Título: "CONTAMINANT LOADS OF CSOS AT THE WASTEWATER TREATMENT PLANT OF A CITY IN NW SPAIN »
	Referencia: Urban Water Volumen:4 291-299 Fecha: 2002 Lugar de publicación: Gran Bretaña ISSN: 11462-07581
	Área de conocimiento de la publicación: Environmental Engineering Índice de impacto: --
Publicación o ponencia en congreso 5	Autores: Rabuñal, J; Puertas, J.; Suárez, J.
	Título: "DETERMINATION OF THE UNIT HYDROGRAPH OF A TYPICAL URBAN BASIN USING GENETIC PROGRAMMING AND ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS"
	Referencia: Hydrological Processes Aceptada su publicación en noviembre 2005 Ed.: Wiley InterScience, John Wiley & Sons, Ltd
	Área de conocimiento de la publicación: Water resources Índice de impacto: 1.457

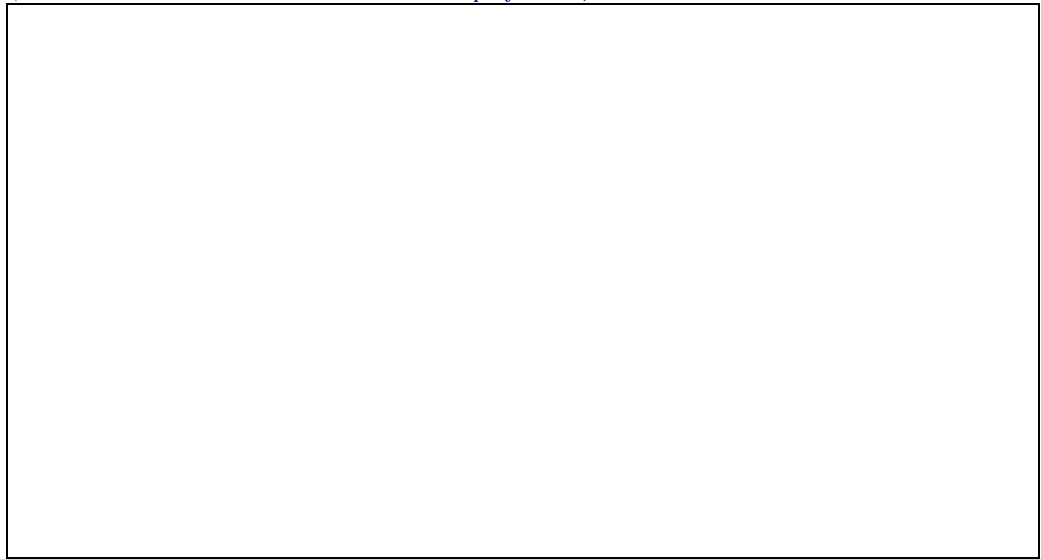
Apellidos, nombre del Profesor:	LUIS SANTIAGO QUINDOS PONCELA		
Universidad/Organismo	CANTABRIA		
Categoría profesional	CATEDRATICO	Área de conocimiento	RADIOLOGÍA Y MEDICINA FISICA
Año de obtención del doctorado	1981	Número de sexenios de investigación reconocidos	4
Proyecto o contrato de Investigación	Investigador Principal: LUIS SANTIAGO QUINDOS PONCELA		
	Investigadores: C.Sainz; I.Gutierrez;N.Díaz-Caneja;I.Fuente		
	Título: DOSIS DE RADIACIÓN ARTIFICIAL VS NATURAL EN TRABAJADORES CON RADICIONES IONIZANTES (ENE2005-0992)		
	Organismo financiador y referencia: Plan Nacional I+D+i (2004-2007) Duración: desde 15 Octubre 2005 a 14 Octubre de 2008		
Publicación	Autores: L.Quindos, P.Fernández, J.Gomez, C.Sainz		
	Título: A theoretical approach to the measurement of radon diffusion and adsorption coefficients in radonproof membranes		
	Referencia de la revista: Nuclear Instruments and methods in Physics Research B 217:167-176, 2004.		
	Área de conocimiento de la publicación: Physics Índice de impacto: 0.997 (2004)		
Publicación	Autores: L.Quindos, P.Fernández, J.Gomez, C.Sainz, J.Arteche, C.Rodenas, J.Martín Matarranz		
	Título: natural radiation exposure in the vicinity of the Spanish nuclear power stations		
	Referencia de la revista: Health Physics, 85 (5), 594-598 (2003)		
	Área de conocimiento de la publicación: Medical Physics Índice de impacto: 0.796 (2004)		
Publicación	Autores: L.Quindos, P.L.Fernández, C.rodernas, J.Gomez, J.Arteche		
	Título: Conversión factors for external gamma dose derived from natural radionuclides in soils		
	Referencia de la revista: Journal of Environmental Radioactivity, 71, 139-145 (2004)		
	Área de conocimiento de la publicación: Physics Índice de impacto: 1.188		
ponencia invitada en	Autores: L. Quindos		

Máster de INVESTIGACIÓN EN INGENIERIA AMBIENTAL

congreso	Título: High Background radiation areas: The case of Villar de la Yegua tow
	Referencia de la revista: International Conference 4th Dresden Symposium on Survey of Geo-Hazards, September, 2005, Germany
	Área de conocimiento de la publicación: Radioprotection
	Índice de impacto: 400 participants
ponencia invitada en congreso	Autores: L. Quindos
	Título: The Spanish Experience on HBRA
	Referencia de la revista: 6 th International Conference on high levels of natural radiation and radon areas.
	Área de conocimiento de la publicación: Elsevier, International Congress Series, vol 1276, 50-53, February, 2005
	Índice de impacto: 500 participants

2.1.8. Situación de la I+D+i del sector profesional.

(Análisis de la situación de la I+D+i del sector profesional)



2.2 PREVISIÓN DE LA DEMANDA

Justificar la propuesta del máster atendiendo a los siguientes criterios:

2.2.1. Datos de estudios específicos de análisis y previsión de la demanda académica, social y/o profesional.

- Volumen de egresados en titulaciones previas.
- Previsión de captación de otros entornos.

(Analizar si la futura demanda de la enseñanza ha sido analizada, existen razones que justifican una demanda y existe una expectativa razonable de que esa demanda se va a mantener durante varios años)

La inexistencia de Título Oficial de Ingeniero Ambiental en España ha hecho que las actividades típicas del Ingeniero ambiental hayan sido asumidas por las diferentes ingenierías españolas con competencias en los campos de la Ingeniería Ambiental. Así, la Ingeniería de Caminos ha asumido el campo de la gestión de la calidad del agua de los cauces públicos, la protección de la calidad del agua de abastecimiento público y la depuración de las aguas residuales, la gestión de los residuos sólidos urbanos y de construcción, y en gran medida la protección y mejora del ambiente urbano. Por otra parte el ingeniero industrial (y el ingeniero químico) ha asumido el control de las emisiones a la atmósfera, el control de los vertidos de aguas residuales industriales, la gestión de los residuos industriales y peligrosos, el ruido y las vibraciones y, en general, el control del ambiente en la industria como lugar de trabajo. El ingeniero de Minas ha intervenido en la gestión de las aguas subterráneas y la gestión de los residuos de mina. En todos los casos la completa dedicación a la ingeniería ambiental ha hecho que los ingenieros hayan tenido que especializarse durante la práctica en las empresas especializadas, recibiendo una especialización parcial y no integral en el campo de la ingeniería ambiental. Los profesionales han tenido que realizar estudios autodidactas para suplir las deficiencias de su formación de origen.

En lo referente a la demanda existente en países desarrollados, cabe citar a la Academia Americana de Ingenieros Ambientales de Estados Unidos: "una carrera de ingeniero ambiental provee un salario confortable, seguridad de trabajo (siempre ha habido muchos más puestos de trabajo que ingenieros ambientales para cubrirlos), y considerable satisfacción personal".

Más allá de las oscilaciones temporales de la demanda, típicas de cualquier mercado de trabajo de técnicos, el objetivo del Programa es ser referente en el sector al máximo nivel (profesional e investigador) y mantener su oferta cuando el sector se desarrolle.

Resumen de los datos correspondientes a los últimos cinco años:

Doctorados:

UPV/EHU

Alumnos de nuevo ingreso: 48. De ellos 11 han disfrutado durante el periodo doctoral de algún tipo de beca en cuya adjudicación ha habido un proceso de convocatoria pública y posterior selección.

De los 48 alumnos de nuevo ingreso, 12 procedían de otras universidades nacionales o extranjeras.

UC:

Alumnos de nuevo ingreso: 19. De ellos 11 han disfrutado durante el periodo doctoral de algún tipo de beca en cuya adjudicación ha habido un proceso de convocatoria pública y posterior selección.

En el conjunto de los dos programas:

- **de los 67 alumnos matriculados por primera vez, 22 (32.8 %) han disfrutado durante el periodo doctoral de algún tipo de beca en cuya adjudicación ha habido un proceso de convocatoria pública y posterior selección.**
- **de los 67 alumnos matriculados por primera vez, 27 (40.3 %) proceden de otras universidades distintas a las responsables del programa durante los últimos cinco cursos académicos**
- **de los 19 alumnos de nuevo ingreso, 15 proceden de otras universidades nacionales o extranjeras.**

Master Universitario de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (UC): En los 19 años de existencia del programa han pasado por el mismo más de 100 alumnos, la mayoría de Iberoamérica, y de los nacionales la mayoría de otras universidades.

Graduado Superior de Ingeniería Ambiental (UC): En los 6 años de existencia ha pasado por los estudios han pasado más de 100 alumnos, muchos de otras universidades.

(Añadir datos estadísticos del Master UPV/EHU)

2.2.2. Análisis del potencial de la UPV/EHU y de sus colaboradores para responder a la demanda.

(Oferta del Posgrado previa relacionada con el Programa)

El master de investigación que se presenta combina los cursos y líneas de investigación relacionados con la ingeniería y las tecnologías ambientales del programa de Doctorado interuniversitario en Ingeniería Ambiental de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibersitatea y la Universidad de Cantabria. El programa de Doctorado en Ingeniería Ambiental que se pretende convertir, fue aprobado por ambas Universidades para el curso 2005/2006, y 2006/2007 culminando así un proceso de colaboración en diversos cursos de doctorado y programas de postgrado desarrollados con éxito desde hace tiempo.

Los programas de Doctorado de partida contaban con sólidos antecedentes en su respectiva universidad: el Programa de doctorado Ingeniería Ambiental de la UPV/EHU se inició, en su configuración actual, en el bienio 1991/1993, impartándose de forma ininterrumpida desde entonces y ampliando su oferta de cursos y líneas de investigación hasta los límites que impone la normativa de la UPV/EHU. Los antecedentes de este programa pueden trazarse a una oferta de cursos de tercer ciclo iniciada en torno a 1983, continuada con el Curso de especialización en Tecnología Ambiental (1985-1986) y el Título Propio de Postgrado en Ingeniería Ambiental en sus ediciones 1992-1994 y 1994-1996.

Los antecedentes del programa de Ingeniería Ambiental en la Universidad de Cantabria se remontan, prácticamente, a las fechas de constitución del Departamento de Ciencias y Técnicas del Agua y del Medio Ambiente de la Universidad de Cantabria de la antigua L.R.U., que llega a materializarse en el programa de Doctorado de Ingeniería Ambiental, y que sigue englobando las diferentes materias de las Áreas de Conocimiento que lo componen. También desde 1987 se viene impartiendo el título propio de postgrado: Master Universitario de Ingeniería Sanitaria y Ambiental de orientación investigadora.

Ambas universidades realizan, participan, promueven y financian multitud de actividades relacionadas con la ciencia y tecnología ambientales. Por ejemplo la UPV-EHU, a través de varios de los profesores del presente master, participación en el comité técnico de PROMA, organización del único congreso específico de Ingeniería Ambiental que existe en el Estado. La UC viene impartiendo también desde el año 2000, aparte de las actividades descritas, el título propio de segundo ciclo “Graduado Superior en Ingeniería Ambiental”.

**2.3 ESTRUCTURA CURRICULAR DEL PROGRAMA.
JUSTIFICAR LA ESTRUCTURA GENERAL DEL PROGRAMA ATENDIENDO
A LOS SIGUIENTES CRITERIOS:**

(A cumplimentar posteriormente por la Comisión Académica del Programa)

2.3.1. Coherencia del Programa en función de los estudios que lo integran.

Para cumplir los objetivos del programa se plantean las actividades formativas regladas (cursos, laboratorios, seminarios, etc.) y otras actividades complementarias en relación a la experiencia del profesorado en el campo de la Ingeniería Ambiental, en sus diferentes áreas. Una idea que subyace es la integración del alumno en los grupos de investigación de los departamentos.

El Programa ofrece la posibilidad de profundizar más en una de las áreas de la Ingeniería ambiental clásica: Aire, Agua y Residuos, lo cual puede realizarse con base en la disponibilidad de suficiente profesorado (20) experto en todas las áreas. Se parte de 22 asignaturas que suponen un total de 93 créditos, 27 de ellos obligatorios que constituyen el núcleo formativo básico y 66 optativos de los que los alumnos deben elegir 33 y 16 líneas de investigación. Como existen cursos válidos para más de un área de la Ingeniería Ambiental y profesores que bien por metodologías o por afinidades de las áreas tiene capacidad de trabajar en más de un área, en la práctica aunque el master en sí mismo no plantea especialidades, en la práctica está estructurado para que se pueden seguir tres itinerarios que coinciden con los campos de la Ingeniería Ambiental en las que el profesorado puede ser considerado especialista: contaminación atmosférica, contaminación de aguas y gestión de residuos.

En los siguientes apartados se presentan los cursos y líneas de investigación concretos, así como los programas de cada curso, donde puede apreciarse que con los mismos se abarca correctamente las diferentes áreas de la ingeniería ambiental clásica.

2.3.2. Estructura modular de los títulos integrados en el Programa y relación entre los mismos.

La vocación de este Programa de Posgrado es incorporar un Máster Profesional (ó académico) con competencias profesionales, en el siguiente curso académico, además del actual Master de investigación.

En dicho máster se cursarían asignaturas de nivelación de conocimientos propios de la ingeniería para aquellos alumnos provenientes de otros campos, además del núcleo formativo básico (27 ECTS) del presente máster y algunas de las asignaturas optativas planteadas ahora. Se completaría con una serie de asignaturas de contenidos más orientados a trabajo profesional, menos orientadas al campo de la investigación.

**2.3.3. En caso de Estudios de Doctorado:
-Formato de Doctorado:**

2.3.3.1. Líneas específicas de investigación.

(Líneas específicas de investigación)

Tratamientos biológicos avanzados. Sistemas basados en Anammox. Procesos Biopelícula. RBpM. Reactores de BioMembranas. Reactores Blas.

Modelos de sistemas de tratamiento. Modelos de procesos biopelícula. Modelos de procesos Anammox.

Modelos de calidad de aguas. Modelos de redes de alcantarillado. Contaminación de Escorrentía Urbana. Acumulación de la suciedad viaria. Desaparición bacteriana.

Depuración anaerobia de aguas residuales. Toxicidad de compuestos orgánicos en el tratamiento biológico de aguas residuales.

Modelización hidro-geoquímica.

Tecnología Electroquímica aplicada al tratamiento de residuos orgánicos y aguas residuales industriales.

Ingeniería de Vertederos. Simulación tridimensional de vertederos (MODUELO) Cuantificación de emisiones difusas.

Gestión Avanzada de residuos. Gestión y tratamiento de biosólidos. Residuos radiactivos.

Degradación de contaminantes en suelos.

Muestreo y análisis de contaminantes tóxicos ambientales.

Estimación y medida de emisiones de contaminantes. Caracterización de emisiones de partículas.

Meteorología de la Contaminación del Aire.

Dispersión de contaminantes, medida y modelización.

Composición atmosférica. Química de la contaminación atmosférica.

Sistemas y técnicas de medida remota.

Análisis de emisiones en plantas de proceso continuo.

2.3.3.2. Criterios para la dirección de tesis y trabajos.

(Se comprueba que el órgano responsable del programa cuenta con procedimientos para la tutela académica e incluye criterios para la dirección de tesis y trabajos)

Los criterios para la dirección de los proyectos de fin de master y de tesis doctorales: aparte de los derivados de la normativa general aplicable en cada universidad, se aplicarán los siguientes criterios:

Para ser director individual de un proyecto de fin de máster, los profesores deberán cumplir las siguientes condiciones:

* Tener nivel equivalente de Master en Ciencias o Ingeniería y aportar dos artículos en revista con índice de impacto o publicación internacional con arbitraje (libro internacional con ISBN, revista con ISSN arbitrada, etc.) en el campo de la Ciencia e Ingeniería ambiental.

Para ser codirector de un proyecto de fin de máster los Profesores deberán cumplir las siguientes condiciones:

* Tener nivel equivalente de Master en Ciencias o Ingeniería con especialidad en Ciencia e Ingeniería Ambiental

En cualquier caso, en la dirección de un proyecto de fin de máster siempre uno de los codirectores deberá tener capacidad de dirección individual, debiéndose ser sustituido por otro de los mismos requisitos en caso de baja.

En los Tribunales de los proyectos de fin de máster, al menos dos tercios (2/3) deberán cumplir la condición de director individual. . El resto deberá cumplir al menos la condición de codirector.

Doctorado

Programa Oficial de Posgrado de Ingeniería Ambiental

Para ser Director individual de Tesis Doctoral los Profesores deberán cumplir las siguientes condiciones:

* Ser Doctor y tener un sexenio o equivalente (acreditación de Profesor contratado Doctor o habilitación de Profesor Titular de Universidad, en la especialidad, ó 5 artículos en revistas con índice de impacto o equivalente) en el campo de la Ciencia e Ingeniería ambiental.

Para ser codirector de Tesis Doctoral los Profesores deberán cumplir las siguientes condiciones:

* Ser Doctor, y aportar dos artículos en revista con índice de impacto o publicación internacional con arbitraje (libro internacional con ISBN, revista con ISSN arbitrada, etc.) en el campo de la Ciencia e Ingeniería ambiental o estar acreditado como Profesor Ayudante Doctor en la especialidad.

En cualquier caso, en la dirección de Tesis Doctorales siempre uno de los Directores deberá tener capacidad de dirección individual, debiéndose ser sustituido por otro de los mismos requisitos en caso de baja.

En los Tribunales de Tesis, al menos dos tercios (2/3) deberán cumplir la condición de Director individual. El resto deberá cumplir al menos la condición de codirector.

2.3.3.3. En su caso, seminarios, cursos metodológicos y otras actividades formativas preparatorias para la actividad investigadora.

(A determinar para la mejora de la cualificación investigadora)

La comisión académica del Máster y el tutor definirán para cada alumno los cursos de tipo metodológico para la mejora de la cualificación investigadora que le conviene cursar, dentro y/o fuera del programa, así como la/s estancia/s a desarrollar en los centros con los que existen convenios.

2.3.3.4. Denominación del Título.

DOCTOR POR LA UNIVERSIDAD

DOCTOR POR LAS UNIVERSIDADES

(En el caso de doctorados conjuntos)

DEL PAÍS VASCO/EUSKAL HERRIKO UNIBERTSITATEA Y DE CANTABRIA

2.3.3.5. Criterios de admisión y selección de doctorandos.

Descripción de los requisitos específicos previos para la admisión al doctorado (incluyendo, si procede, la obligatoriedad de cursar algunos módulos previos de estudios de máster dentro del programa) y del proceso de selección de doctorando.

Criterios de selección y admisión de estudiantes al máster de investigación y doctorado:

Las titulaciones que dan acceso al programa de máster son : Ingeniero de Caminos Canales y Puertos, Ingeniero Industrial, Ingeniero Químico, Ingeniero de Minas, Ingeniero de Montes, Ingeniero Naval, Ingeniero de Telecomunicación, Ingeniero Superior Electromecánico de I.C.A.I., Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Aeronáutico, Ingeniero en Informática, Ingeniero en Electrónica, Ingeniero en Automática y Electrónica Industrial, Ingeniero en Geodesia y Cartografía, Ingeniero Naval y oceánico (Máquinas Marinas), Ingeniero Naval y Oceánico(Arquitectura Naval), Ingeniero de Materiales, Ingeniero de Industrias Textiles, Ingeniero Geólogo, Licenciado en Ciencias, Licenciado en Ciencias Ambientales, Licenciado en Ciencias del Mar.

También podrán ser aceptados al Máster de investigación, y posteriormente al Doctorado tras superar el máster, ingenieros técnicos, de las correspondientes ramas, que aporten formación universitaria complementaria de segundo ciclo, equivalente a medio curso académico.

Al alumno que quiere acceder al programa de Máster se le recomienda un nivel mínimo de inglés (equivalente a 3º de la Escuela Oficial de Idiomas) y una nota de expediente en carrera superior a 1,5 (escala 1-4), promediado con la nota de selectividad en su caso.

Cuando las preinscripciones superen el número máximo de alumnos establecido la Comisión Académica efectuará la selección de los candidatos aplicando el siguiente baremo:

- Titulación. (15%)

La prelación es:

Programa Oficial de Posgrado de Ingeniería Ambiental

- * Ingeniería Química (15)
- * Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos (15)
- * Ingeniería Industrial (15)
- * Otras Ingenierías (10)
- * Licenciaturas en Ciencias Ambientales y del Mar (10)
- * Otras Licenciaturas en Ciencias (5)

-Expediente académico (25%)

Se primarán con un factor de ponderación de 1.5 la valoración de aquellas materias cursadas relacionadas directamente con las materias a impartir en el Doctorado. El criterio de valoración del expediente es el estándar relativizando la valoración global con el número total de cursos o créditos cursados.

- Experiencia profesional (25%)

Se primará con un factor de ponderación de 1.5 la experiencia relacionada con la Ingeniería y las Tecnologías Ambientales. En este apartado se podrá considerar la formación de postgrado a nivel de Master y de especialización en el campo de la ingeniería ambiental.

- Experiencia investigadora (25%)

Se primará con un factor de ponderación de 1.5 la experiencia relacionada con la Ingeniería y las Tecnologías Ambientales. Los trabajos de investigación realizados dentro de la formación de postgrado a nivel de Master en el campo de la ingeniería ambiental se considerarán en este apartado.

- Otros méritos (10 %)

- * Idiomas
- * Estancias formativas en centros de prestigio
- * Cartas de aval o recomendación
- * Otros

La no aportación de un mínimo nivel de inglés, de una cierta especialización en materias afines al campo de la ingeniería ambiental (Master, especialidad, o materias cursadas) y de una nota mínima en el expediente académico (función de la dificultad de la carrera de origen) puede suponer la no admisión en el programa. La nota de expediente podrá ser promediada con la nota de selectividad de cara a la comparación entre estudiantes de diferente titulación de origen. Se recomienda un valor de esta nota promediada igual o superior a 1,5 en escala 1 – 4).

La comisión académica del Programa podrá solicitar la realización de entrevistas con los candidatos para hacer una valoración de los mismos y complementar el proceso selectivo de potenciales alumnos.

Para los alumnos, especialmente iberoamericanos o de otras nacionalidades, se promoverá la aplicación del Plan PEFE (Plan para evitar el fracaso escolar), desarrollado para el Master Universitario de Ingeniería Sanitaria y Ambiental de la UC. Consiste en la realización de un test o cuestionario de cálculo lógico, matemático y de dominio de inglés (basado en el GRE estadounidense), que puede realizar el alumno por Internet y enviar junto con la documentación de solicitud al Programa. El alumno sabe que tras su aceptación e ingreso en el Máster deberá realizar un test similar. Si la diferencia de puntuación obtenida fuera exagerada el alumno podría decaer de sus derechos y abandonar el Máster. Este Plan se viene aplicando con éxito durante más de 10 años, habiendo reducido de forma drástica el fracaso escolar de algunos alumnos iberoamericanos con título pero escasa formación. En función de la puntuación obtenida en el cuestionario el alumno puede ser aceptado sin reservas (nota superior a 7) no admitido (nota inferior a 5,5) o admitido con la información de que puede tener dificultades que le pueden obligar a trabajar más que otros y con la asunción del riesgo del fracaso por parte del alumno, quedando el profesorado liberado de condicionamientos emocionales o de otro tipo (caso de alumnos de buena voluntad que han "cruzado el charco" con gran esfuerzo personal y que no son capaces de superar los estudios por falta de formación de base).

Admisión de alumnos. Programa Pluridisciplinar.

Justificación de la admisión de alumnos de diferentes titulaciones de origen.

El desarrollo de los programas de doctorado de ingeniería ambiental, que han dado

Programa Oficial de Posgrado de Ingeniería Ambiental

lugar al presente Máster de Investigación, ha contado históricamente con la necesaria integración de profesores de diferente formación, fundamentalmente ingenieros industriales, ingenieros de caminos, químicos y biólogos además de ingenieros aeronáuticos, de minas,.. Por otra parte durante más de quince años hemos estado formando a estudiantes de diversos orígenes: ingenieros industriales, ingenieros de caminos o civiles, ingenieros químicos, licenciados en Marina Civil – Máquinas navales, químicos, biólogos, licenciados en ciencias del mar, licenciados en ciencias ambientales, etc.

Esta experiencia nos lleva a proponer la posibilidad de admisión al programa de muy diferentes titulaciones. Es el estudio caso a caso de los solicitantes, teniendo en cuenta la titulación de origen, especialización dentro de ella, estudios de postgrado realizados, objetivos dentro del programa, etc., lo que lleva a la admisión o no al programa.

Tanto la pluridisciplinariedad de los profesores como la de los alumnos es un reto para el acto docente, pero en este sentido el profesorado tiene una gran experiencia tanto en el trabajo en grupo del propio profesorado diverso como con la diversidad del alumnado. Por otra parte la propia diversidad del alumnado es de gran interés para la formación del alumno, al tener que conocer y trabajar en equipo con otros titulados diferentes a él mismo. Esta diversidad de los titulados, a pesar de la dificultad docente que puede suponer, se ha convertido en un objetivo para nuestro programa, pasando a formar parte del proceso de enseñanza aprendizaje.

Admisión al doctorado:

Para acceder al Programa de Doctorado el alumno deberá haber superado el programa de Máster o equivalente. Se recomienda haber obtenido en dichos estudios una nota global mínima de notable y tener el compromiso de, al menos, un profesor del programa de dirigirle la Tesis. La comisión académica del programa podrá utilizar estos últimos criterios para no aceptar a un alumno en el programa de doctorado.

3. PROGRAMA DE FORMACIÓN. ESTUDIOS/TÍTULOS

(A cumplimentar por el Responsable del máster para cada propuesta)

3.1 OBJETIVOS FORMATIVOS INCLUYENDO PERFIL DE COMPETENCIAS

3.1.1. Campo Científico.

Ciencias Experimentales	Enseñanzas Técnicas	Ciencias de la Salud	Ciencias Sociales y Jurídicas	Humanidades
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3.1.2. Ámbito Temático.

Especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Multidisciplinar	<input type="checkbox"/>

3.1.3. Tipología del máster.

1. Máster de Investigación	2. Máster Profesional	3. Máster Académico
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3.1.4. Objetivos formativos.

(Conocimientos, aptitudes y destrezas que deben adquirir los estudiantes al finalizar sus estudios y si éstos son públicos y accesibles.)

El máster de investigación en Ingeniería Ambiental, se plantea con un doble objetivo:

* Proporcionar una formación sólida en las tecnologías ambientales actuales, incluyendo en su caso, elementos complementarios de formación científica necesarios para garantizar el enfoque que requiere el análisis integrado moderno de problemas ambientales a científicos e ingenieros con diferente titulación o formación previa y facilitar su integración en equipos de trabajo multidisciplinar.

* Asegurar una formación e información detallada sobre el estado actual del conocimiento científico, desarrollo tecnológico, métodos de investigación, técnicas de ingeniería y gestión, que permitan la evaluación crítica y la dirección técnica de proyectos de investigación, evaluación y análisis ambiental, en organismos públicos de investigación, centros de gestión ambiental de la Administración y centros de I+D de empresas industriales y de ingeniería, teniendo presente el principio de prevención y el desarrollo sostenible.

Toda esta información se recogerá en la página web del Programa <http://iqma.ehu.es/bi/MIAA.html> y en la

3.1.5. Perfil de competencias del egresado.

3.1.5.1. Competencias genéricas.

(Competencias genéricas que deben haber adquirido los estudiantes al finalizar sus estudios.)

El alumnado que termine los estudios del Master de investigación en ingeniería ambiental alcanzará los siguientes conocimientos, habilidades, capacidades y destrezas genéricas:

- A. conocimiento suficiente de todas las ciencias aplicadas en ingeniería ambiental.
- B. conocimientos básicos extensivos de todos los elementos de la ingeniería ambiental
- C. conocimiento en profundidad de una de las especialidades de la ingeniería ambiental.
- D. capacidad para aplicar los fundamentos de la ingeniería ambiental a nuevos casos.
- E. capacidad para identificar, enunciar, analizar y describir científica y técnicamente un problema ambiental.
- F. capacidad para el diseño conceptual de soluciones de ingeniería a problemas ambientales
- G. capacidad para modelizar sistemas ambientales naturales o artificiales.
- H. habilidad y destreza en la aplicación del método científico: sintetizar el estado del arte en un tema ambiental, definir hipótesis de trabajo, diseñar y realizar experimentos, y analizar e interpretar resultados.
- I. redactar informes de investigación y artículos científico-técnicos.
- J. habilidad para organizar su trabajo en función de objetivos.
- K. desarrollar con ética y responsabilidad su trabajo como investigador en un contexto profesional.
- L. habilidad para participar e integrarse activamente en equipos de trabajo multidisciplinarios.
- M. criterio para evaluar los impactos de sus resultados experimentales en el contexto social, económico, ambiental y global.
- N. habilidad para comunicar y defender eficazmente sus ideas.

3.1.5.2. Competencias específicas.

(Competencias específicas que deben haber adquirido los estudiantes al finalizar sus estudios.)

El alumnado que termine los estudios del Master de investigación en ingeniería ambiental alcanzará los siguientes conocimientos, habilidades, capacidades y destrezas específicas:

- * **Cognitivas**

1. Tener un conocimiento global de los problemas ambientales.
2. Relacionar las leyes de las diferentes esferas para alcanzar la sostenibilidad.
3. Conocer las bases científicas que son aplicadas por la ingeniería ambiental.
4. Conocer en profundidad las tecnologías, herramientas y técnicas en el campo de la ingeniería ambiental.
5. Conocer las técnicas de construcción e instalación en ingeniería.
6. Conocer la legislación ambiental a nivel local, regional y global.
7. Conocer y diseñar las operaciones unitarias aplicables en los procesos ambientales.
8. Conocer los sistemas y herramientas de gestión ambiental.
9. Conocer los procedimientos de evaluación de riesgos ambientales y tecnológicos.
10. Conocer los factores sociales que intervienen en las soluciones ambientales.

*** Procedimentales/instrumentales**

11. Identificar y enunciar problemas ambientales.
12. Organizar y planificar la gestión de un problema ambiental, instalación o servicio ambiental.
13. Diseñar y calcular soluciones ingenieriles a problemas ambientales.
14. Aplicar herramientas de planificación y optimización.
15. Establecer la viabilidad técnica, social, económica y ambiental de un proyecto o solución.
16. Gestionar de forma eficiente los recursos y energía, fomentando el desarrollo y uso de energías renovables.
17. Modelizar sistemas ambientales tanto naturales como artificiales.
18. Realizar estudios de impacto ambiental.
19. Aplicar herramientas de gestión ambiental: Análisis de ciclo de vida, Ecología industrial, Tecnologías limpias, Normas ISO, EMAS...

*** Aptitudinales**

20. Realizar estudios bibliográficos y sintetizar resultados.
21. Comparar y seleccionar alternativas técnicas.
22. Identificar tecnologías emergentes.
23. Redactar informes sobre impactos y temáticas ambientales.
24. Elaborar proyectos de ingeniería ambiental.
25. Organizar, planificar y dirigir servicios ambientales.
26. Organizar, planificar y dirigir la construcción e instalación de infraestructuras.
27. Aplicar los fundamentos de ingeniería ambiental a casos no conocidos.

*** Actitudinales**

28. Aprender a aprender.
29. Compromiso con la protección del medio ambiente y el desarrollo sostenible.
30. Liderar y trabajar eficazmente en equipos interdisciplinarios.
31. Trabajar de forma autónoma y con iniciativa.
32. Aplicar pensamiento crítico, lógico y creativo.
33. Resolver problemas de forma efectiva.
34. Asumir con responsabilidad ética su papel de ingeniero en un contexto profesional.
35. Comunicar eficazmente sus ideas y defenderlas.
36. Tomar decisiones considerando globalmente aspectos técnicos, económicos, sociales y ambientales.

Máster de INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL

3.2 ESTRUCTURA DE LOS ESTUDIOS Y ORGANIZACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

3.2.1. Módulos, materias (tipología, créditos y secuencia curricular), prácticum, trabajo fin de estudios.

ESTRUCTURA CURRICULAR DEL PLAN DE ESTUDIOS

MÓDULO	CÓDIGO	MATERIA	DURACIÓN (1)	TIPO (2)	ESPECIALIDAD (3)	NUCLEO FORMATIVO BÁSICO SI/NO (4)	Nº DE CRÉDITOS ECTS	HORAS APRENDIZAJE 1 crédito ECTS= 25 horas UPV/EHU		
								TEORÍA	PRÁCTICAS	TRABAJO PERSONAL Y OTRAS ACTIVIDADES
F		Bases de la Ingeniería Ambiental	4sS1	O		SI	6	36	24	90
F		Contaminación atmosférica	4sS1	O		SI	6	16	36	98
F		Contaminación del agua	4sS1	O		SI	6	28	32	90
F		Gestión de residuos	4sS1	O		SI	6	27	18	105
F		Instrumentos de gestión Ambiental	2sS1	O		SI	3	14	16	45
OP		Química de la contaminación atmosférica	3sS2	OP		NO	4.5	20	25	67.5
OP		Tecnología de reducción de emisiones industriales	3sS2	OP		NO	4.5	20	25	67.5
OP		Técnicas de medida en contaminación atmosférica	3sS2	OP		NO	4.5	13	32	67.5
OP		Dispersión de contaminantes en la atmósfera I: fundamentos físicos	3sS2	OP		NO	4.5	20	24	68.5
OP		Dispersión de contaminantes en la atmósfera II: caracterización experimental y simulación numérica.	2sS2	OP		NO	3	14	16	45
OP		Transferencia de radiación en la atmósfera: aplicaciones ambientales	2sS2	OP		NO	3	18	12	45
OP		Modelos de sistemas de tratamiento	3sS2	OP		NO	4.5	5	32	75.5
OP		Modelos de calidad de aguas	3sS2	OP		NO	4.5	5	32	75.5

Máster de INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL

ESTRUCTURA CURRICULAR DEL PLAN DE ESTUDIOS (CONTINUACIÓN)

MÓDULO	CÓDIGO	MATERIA	DURACIÓN (1)	TIPO (2)	ESPECIALIDAD (3)	NUCLEO FORMATIVO BÁSICO SI/NO (4)	Nº DE CRÉDITOS ECTS	HORAS APRENDIZAJE 1 crédito ECTS= 25 horas UPV/EHU		
								TEORÍA	PRÁCTICAS	TRABAJO PERSONAL Y OTRAS ACTIVIDADES
OP		Tratamientos biológicos avanzados	3sS2	OP		NO	4.5	12	33	67.5
OP		Hidrología aplicada	3sS2	OP		NO	3	14	9	52
OP		Depuración anaerobia	3sS2	OP		NO	4.5	20	25	67.5
OP		Tecnología electroquímica aplicada al tratamiento de residuos orgánicos y ARI	2sS2	OP		NO	3	12	11	52
OP		Ingeniería de vertederos	3sS2	OP		NO	4.5	12	33	67.5
OP		Gestión avanzada de residuos	2sS2	OP		NO	3	14	14	47
OP		Caracterización y recuperación de suelos contaminados	3sS2	OP		NO	4.5	26	19	67.5
OP		Determinación de contaminantes tóxicos ambientales	2sS2	OP		NO	3	12	11	52
OP		Metodologías para la caracterización de la persistencia COPs y su impacto en el medio ambiente	2sS2	OP		NO	3	15	15	45
O		Proyecto de Fín de master	20sS3	O		SI	30		75	675
Créditos a cursar por el alumno = X créditos (1curso académico) = X c. O + X c. OP + X c. Proyecto Final										
Créditos a cursar por el alumno = X créditos (1,5 ó 2 cursos académicos) = X c. O + X c. OP + X c. Proyecto Final							90 (1,5 cursos académicos) = 27 c. O+33 c. OP + 30 c Proyecto Final			
TOTAL CRÉDITOS OFERTADOS							93**	373	569	2133

(1) En número de meses indicando el/los cuatrimestres en que se imparte (ejemplos: 3 meses en el primer cuatrimestre=3C1; segundo curso completo=9meses en cuatrimestre tercero y cuarto=9C3C4)
(Posibilidad de considerar otra medida como semanas (s), trimestres (T), cuatrimestres (C) o semestres (S))

(2) Obligatorio (O), Optativo (OP)

(3) En caso de incorporar especialidades, especificar a cual de ellas corresponde cada módulo o materia

(4) Indicar cuando se trate de aquellas materias que identifican la formación que se oferta y cuya modificación alteraría los objetivos propuestos. Cuando un máster aprobado se modifique en más de un 20% de su núcleo formativo básico o en un 50% del resto de los contenidos o en la distribución de créditos, se considerará un nuevo máster.

**** NO SE INCLUYEN LOS ECTS CORRESPONDIENTES A LA DIRECCION DE LOS PROYECTOS DE FIN DE MASTER**

3.3. PLANIFICACIÓN DE LAS MATERIAS (GUÍA DOCENTE).

(A cumplimentar para cada materia perteneciente al plan de estudios, incluido el Proyecto o Trabajo fin de Máster, Master Thesis, etc.)

CÓDIGO	MATERIA
	BASES DE LA INGENIERIA AMBIENTAL
TIPO	NÚCLEO FORMATIVO BÁSICO (SI / NO)
<input type="checkbox"/> O	<input type="checkbox"/> SI <p>O= obligatoria OP= optativa</p> <p>Indicar cuando se trate de aquellas materias que identifican la formación que se oferta y cuya modificación alteraría los objetivos propuestos. Cuando un máster aprobado se modifique en más de un 20% de su núcleo formativo básico o en un 50% del resto de los contenidos o en la distribución de créditos, se considerará un nuevo máster.</p>

3.3.1. Objetivos específicos de aprendizaje.

(Existencia de objetivos específicos de aprendizaje de cada una de la materias incluidas en el máster)

ESTA MATERIA PREPARA AL ALUMNO PARA AFRONTAR EL RESTO DE ASIGNATURAS DEL NÚCLEO FORMATIVO BÁSICO INCORPORANDO NUEVOS CONOCIMIENTOS SOBRE MATERIAS NO CURSADAS PREVIAMENTE.

EL OBJETIVO BÁSICO ES CONSEGUIR QUE EL ALUMNO SEA CAPAZ DE ENTRELAZAR ESTOS NUEVOS CONOCIMIENTOS CON LOS ADQUIRIDOS PREVIAMENTE, DE TAL FORMA QUE, CUANDO SEA PRECISO EN EL DESARROLLO DE LAS SIGUIENTES MATERIAS, COMPRENDA EL ALCANCE Y LA IMPORTANCIA DE LOS CONCEPTOS PLANTEADOS.

ADEMÁS, PARA AQUELLOS ALUMNOS QUE NO HAN UTILIZADO UN LABORATORIO QUÍMICO, Y PARA LOS QUE LO HAN HECHO DE FORMA OCASIONAL, SE OFRECE UN REFRESCO DE NORMATIVA Y TÉCNICAS DE TRABAJO EN LABORATORIOS.

3.3.2. Metodología docente: actividades de aprendizaje y su valoración en créditos ECTS (horas).

3.3.2.1. Actividades de aprendizaje.

(Duración de la materia y análisis de la secuenciación con otras materias para valorar su coherencia con el desarrollo de los conocimientos que se van a impartir)

ESTA MATERIA TIENE ASIGNADOS 6 CRÉDITOS ECTS, ES LA PRIMERA DEL MASTER, Y SIENTA LAS BASES DEL DESARROLLO POSTERIOR.
 PREDOMINA LA MULTIDISCIPLINARIEDAD, TANTO DE ENFOQUES COMO DE CONTENIDOS.
 SE DESARROLLA TAMBIÉN EL MÉTODO DE TRABAJO, SIGUIENDO CRITERIOS ECTS.

3.3.2.3. Programa de la asignatura.

(Temarios)

Tema 1	QUÍMICA: REACCIÓN QUÍMICA. BALANCES DE MATERIA Y ENERGÍA
Tema 2	CINÉTICA QUÍMICA Y ENZIMÁTICA
Tema 3	MICROBIOLOGÍA
Tema 4	TOXICOLOGÍA
Tema 5	CICLOS BIOGEOQUÍMICOS
Tema 6	ECOLOGÍA
	PRÁCTICAS DE LABORATORIO

3.3.2.4. Bibliografía.

(Bibliografía básica, bibliografía de profundización, direcciones de internet de interés, revistas, etc.)

BENJAMIN, M.M. (2005), WATER CHEMISTRY, MCGRAW-HILL
 SNOEYINK, V.L. Y D. JENKINS (1995) QUÍMICA DEL AGUA, LIMUSA
 VARNAM, A.H. Y M.G. EVANS, (2000) ENVIRONMENTAL MICROBIOLOGY, ASM PRESS
 HURST, C.J., ET AL., (2002) MANUAL OF ENVIRONMENTAL MICROBIOLOGY, ASM PRESS
 REKLAITIS, G.V., (1989) BALANCES DE MATERIA Y ENERGÍA, MCGRAW-HILL
 RITTMANN, B.E. Y P.L. MCCARTY, (2001) BIOTECNOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE, MCGRAW-HILL
 MOLLES, M.C., (2006) ECOLOGÍA, CONCEPTOS Y APLICACIONES, MCGRAW-HILL

3.3.3. Criterios y métodos de evaluación.

(Análisis de los métodos de evaluación de los aprendizajes utilizados en el proceso de enseñanza.-aprendizaje y su adecuación a la metodología de enseñanza-aprendizaje utilizada)

LA EVALUACIÓN, ADEMÁS DE MEDIANTE EXAMEN, SE REALIZARÁ POR SEGUIMIENTO DE LA ACTIVIDAD DIARIA, PARTICIPACIÓN EN LOS SEMINARIOS Y ACTIVIDADES REALIZADAS EN LOS LABORATORIOS.
 AL TRATARSE DEL PRIMER CURSO DEL MASTER, SE PRETENDE ESTABLECER UNA DINÁMICA DE TRABAJO PARTICIPATIVA Y COLABORATIVA, PERO ATENDIENDO AL DESARROLLO DE TODO EL ALUMNADO DE FORMA PERSONALIZADA.

3.3.4. Recursos para el aprendizaje.

ADEMÁS DE LA BIBLIOGRAFÍA, COMO LIBROS, SE CUENTA CON UNA COLECCIÓN DE REVISTAS MUY IMPORTANTE, ESPECIALIZADAS EN MUCHOS DE LOS CAMPOS CUBIERTOS POR LA MATERIA.
 EN EL LABORATORIO, Y PARA LA PREPARACIÓN DEL MISMO, SE CUENTA CON LA DOCUMENTACIÓN PREPARADA POR PROFESORES ENCARGADOS DE ASIGNATURAS DE EXPERIMENTACIÓN EN INGENIERÍA QUÍMICA, EN LO QUE SE REFIERE A COMPORTAMIENTO EN EL LABORATORIO, MEDIDAS DE SEGURIDAD, ETC.
 ADEMÁS, EL CENTRO CUENTA CON AULAS CON COMPUTADORES CON ACCESO DIRECTO A INTERNET PARA BÚSQUEDAS BIBLIOGRÁFICAS Y DE CASOS PRACTICOS.

3.3.5. Idiomas en que se imparte, nº de grupos y tipo de docencia.

(En su caso, especificar nº grupos por idioma de impartición)

<input checked="" type="checkbox"/>	CASTELLANO	
<input type="checkbox"/>	EUSKERA	
<input type="checkbox"/>	INGLÉS	
<input type="checkbox"/>	Especificar otro	<input style="width: 150px;" type="text"/>
<input type="checkbox"/>	Especificar otro	<input style="width: 150px;" type="text"/>
<input type="checkbox"/>	Nº DE GRUPOS TOTALES DE LA MATERIA	

PRESENCIAL	<input checked="" type="checkbox"/>	VIRTUAL	<input type="checkbox"/>	MIXTO	<input type="checkbox"/>
------------	-------------------------------------	---------	--------------------------	-------	--------------------------

3.3.6. Índice de experimentalidad.

INDICE DE EXPERIMENTALIDAD	4
----------------------------	---

INDICES DE EXPERIMENTALIDAD:

- 1) Asignaturas sólo teóricas, sin prácticas.
- 2) Asignaturas que requieran la utilización ocasional de ordenadores y/o audiovisuales.
- 3) Asignaturas que precisan la utilización intensiva de ordenadores y/o aparatos audiovisuales.
- 4) Asignaturas en las que se utiliza material fungible y de laboratorio de costes intermedio.
- 5) Asignaturas que requieran utilización intensiva de laboratorios y material fungible de alto costo

3.3.7. Vinculación de la materia a Códigos UNESCO.

CÓDIGO	UNESCO
3308	INGENIERÍA AMBIENTAL

3.3.8. Adscripción de la materia al departamento responsable de la docencia.

CÓDIGO	DEPARTAMENTO RESPONSABLE/CENTRO ⁽¹⁾
112	INGENIERÍA QUÍMICA Y DEL MEDIO AMBIENTE / ETSI Bilbao
	CIENCIAS Y TÉCNICAS DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE / ETSICCP Santander

(1) (En el caso de Prácticum, Prácticas Tuteladas, Master Thesis, Proyecto o Trabajo Fin de Máster, etc..quedarán adscritas al Centro/Departamento/Instituto responsable de la organización, gestión y desarrollo del máster).

3.3.9. Profesorado que imparte la materia.

(Ficha Desglose Encargo Docente de Profesorado, incluida en el documento Excel correspondiente al punto 3.3.2.2.)

ESTA ASIGNATURA SERÁ IMPARTIDA POR LOS PROFESORES:

JUAN IGNACIO TEJERO MONZÓN (1crédito ECTS)
MARINO NVAZO MUÑOZ (1crédito ECTS)
JOSÉ ANTONIO GARCÍA FERNÁNDEZ (2créditos ECTS)
JUAN CARLOS CANTERAS JORDANA (1crédito ECTS)
JAVIER TEMPRANO GONZÁLEZ (1crédito ECTS)

3.3. PLANIFICACIÓN DE LAS MATERIAS (GUÍA DOCENTE).

(A cumplimentar para cada materia perteneciente al plan de estudios, incluido el Proyecto o Trabajo fin de Máster, Master Thesis, etc.)

CÓDIGO	MATERIA
	CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA
TIPO	NÚCLEO FORMATIVO BÁSICO (SI/ NO)
<input type="checkbox"/> O	<input type="checkbox"/> SI <p>O= obligatoria OP= optativa</p> <p>Indicar cuando se trate de aquellas materias que identifican la formación que se oferta y cuya modificación alteraría los objetivos propuestos. Cuando un máster aprobado se modifique en más de un 20% de su núcleo formativo básico o en un 50% del resto de los contenidos o en la distribución de créditos, se considerará un nuevo máster.</p>

3.3.1. Objetivos específicos de aprendizaje.

(Existencia de objetivos específicos de aprendizaje de cada una de la materias incluidas en el máster)

Proporcionar un enfoque de sistemas para el análisis científico de problemas de contaminación atmosférica a todos los alumnos del programa.

Al finalizar el curso el alumno deberá:

- * Conocer los fundamentos científico-técnicos y las tendencias actuales en sistemas avanzados de evaluación y gestión integrada de la calidad del aire.
- * Estar familiarizado con los fundamentos y la aplicación a problemas actuales de contaminación atmosférica de diversa escala, de metodologías de análisis integrado, basadas en establecer relaciones causa efecto entre fuentes de emisión, transformaciones físicoquímicas, transporte y dispersión de contaminantes, mecanismos de limpieza atmosférica y efectos en el medio ambiente.
- * Disponer de información actualizada de la compleja legislación sobre contaminación atmosférica y desarrollar estrategias de búsqueda y actualización.

3.3.2. Metodología docente: actividades de aprendizaje y su valoración en créditos ECTS (horas).

3.3.2.1. Actividades de aprendizaje.

(Duración de la materia y análisis de la secuenciación con otras materias para valorar su coherencia con el desarrollo de los conocimientos que se van a impartir)

Esta materia tiene asignados 6 créditos ECTS.

Se propone desarrollar esta materia a lo largo de 4 semanas, con dedicación completa, en el periodo que se establezca en la planificación de cada semestre/curso.

Dentro del núcleo formativo básico, esta materia deberá cursarse después de la de Bases de la Ingeniería Ambiental, puede desarrollarse simultáneamente a las de contaminación de aguas y gestión de residuos, y antes de la de Instrumentos de Gestión Ambiental.

Los objetivos de aprendizaje se alcanzarán mediante una combinación de:

- Clases magistrales (36 horas, 16 presenciales + 20 no presenciales)
- Seminarios (36 horas, 12 presenciales + 24 no presenciales)
- Prácticas de ordenador (36 horas, 12 presenciales + 24 no presenciales)
- Prácticas de campo (36 horas, 12 presenciales + 24 no presenciales)

3.3.2.3. Programa de la asignatura.

(Temarios)

Tema 1	Contaminación atmosférica: Perspectiva histórica y problemas actuales.
Tema 2	El sistema fuente-transporte-transformación-receptor. Escalas. Estrategias y tácticas de control.
Tema 3	Contaminantes primarios: Características, concentraciones ambientales, fuentes, sumideros, ciclos.
Tema 4	Contaminantes secundarios. Transformaciones fisicoquímicas importantes en contaminación atmosférica.
Tema 5	El aerosol atmosférico. Características: tamaños, métricas, composición química. Fuentes y sumideros.
Tema 6	Contaminantes microtóxicos.
Tema 7	Transporte, dispersión y eliminación de contaminantes de la atmósfera. Transferencia a otros medios.
Tema 8	Calidad del aire, variaciones espaciales y temporales, escalas. Evaluación. Normas de calidad del aire.
Tema 9	Calidad del aire, redes de vigilancia, instrumentación y equipos de medida, otros métodos de seguimiento.
Tema 10	Efectos de la contaminación atmosférica: sobre sistemas físicos, ecosistemas y salud. Evaluación de daños. Relaciones causa-efecto. Modelos fuente-receptor.
Tema 11	Control de emisiones. Formación de contaminantes en fase gas y particulada. Fuentes de emisión, clasificaciones, características y evaluación.
Tema 12	Inventarios y registros de emisiones. Normas y límites de emisión. Vigilancia de emisiones.
Tema 13	Tecnologías de reducción de emisiones atmosféricas. análisis de procesos. IPPC/BAT/BREF/EPER.
Tema 14	Tecnologías de reducción de emisiones atmosféricas: Sistemas de captación y preacondicionamiento de gases residuales.
Tema 15	Tecnologías de reducción de emisiones atmosféricas: Equipos y líneas de tratamiento de gases.

Tema 16	Tecnologías de reducción de emisiones atmosféricas: Equipos y líneas de tratamiento de partículas.
---------	--

3.3.2.4. Bibliografía.

(Bibliografía básica, bibliografía de profundización, direcciones de internet de interés, revistas, etc.)

Stern A. C., Boubel R. W., Turner D. B y Fox D. L. (1984) Fundamentals of Air Pollution. Academic Press.

Stern A. C. (Ed.) (1986) Air Pollution (3ª Ed.) (Vol. II y VI), Academic Press.

Strauss, W. (Ed.) (1970-78) Air Pollution Control (Vol. 1, 2) Bragg G. M. y Strauss W. (Eds), (1981) (Vol. 4), Wiley Interscience.

Seinfeld J.H. (1978) Fundamentos Físicos y Químicos de la contaminación atmosférica, IEAL. Madrid. (traducido de la 1ª edición inglesa de 1975).

Seinfeld J. H. (1986) Atmospheric Chemistry and Physics of Air Pollution. Wiley.

Seinfeld J.H & Pandis S.N (1998). Atmospheric chemistry and physics: from air pollution to climate change, Wiley-Interscience.

S. Calvert, Englund H. M. (Eds.) (1984) Handbook of Air Pollution Technology. Wiley.

Cooper C.D. & Alley F.C. (2002). Air Pollution Control. A Design Approach. 3ª Ed. Waveland Press. Illinois.

Revistas

Environmental Science and Technology
Atmospheric Environment
Journal of the Air Pollution Control Association

Enlaces

<http://www.doc.mmu.ac.uk/aric/eae/english.html>

<http://europa.eu.int/comm/environment/air/ambient.htm>

<http://europa.eu.int/comm/environment/air/emissions.htm>

<http://www.epa.gov/oar/>

http://www.oecd.org/topic/0,2686,en_2649_37465_1_1_1_1_37465,00.html

<http://www.emep.int/index.html>

http://www.mma.es/info_amb/estado_ma/index.htm

<http://www.euro.who.int/>

3.3.3. Criterios y métodos de evaluación.

(Análisis de los métodos de evaluación de los aprendizajes utilizados en el proceso de enseñanza.-aprendizaje y su adecuación a la metodología de enseñanza-aprendizaje utilizada)

La evaluación de la materia se realizará mediante una combinación de:

Pruebas escritas (2) con resolución individual de cuestiones teóricas y prácticas. Con un peso del 50 % en la evaluación final.

Informes de seminarios y prácticas de ordenador, individuales y/o en cooperación. Con un peso del 30 % en la evaluación final.

Informes de las prácticas de campo, individuales. Con un peso del 20 % en la evaluación final.

3.3.4. Recursos para el aprendizaje.

Se utilizarán aulas con cañon y conexión a Internet para clases magistrales y seminarios.

Se utilizarán los centros de cálculo de para alumnos de la Escuela Superior de Ingeniería y el software adecuado para cada práctica.

Las prácticas de campo se desarrollarán siguiendo los procedimientos y convenios ya existentes para visitas a plantas químicas e instalaciones de control ambiental, que el Departamento de Ingeniería Química y del Medio Ambiente de la UPV/EHU realiza desde hace más de 20 años.

Los recursos anteriores se completarán con las labores de tutoría presencial y no presencial utilizando los procedimientos ya establecidos en la UPV/EHU.

3.3.5. Idiomas en que se imparte, nº de grupos y tipo de docencia.

(En su caso, especificar nº grupos por idioma de impartición)

CASTELLANO

EUSKERA

INGLÉS

Especificar otro

Especificar otro

1 N° DE GRUPOS TOTALES DE LA MATERIA

PRESENCIAL

VIRTUAL

MIXTO

3.3.6. Índice de experimentalidad.

INDICE DE EXPERIMENTALIDAD	3
----------------------------	---

INDICES DE EXPERIMENTALIDAD:

- 6) Asignaturas sólo teóricas, sin prácticas.
- 7) Asignaturas que requieran la utilización ocasional de ordenadores y/o audiovisuales.
- 8) Asignaturas que precisan la utilización intensiva de ordenadores y/o aparatos audiovisuales.
- 9) Asignaturas en las que se utiliza material fungible y de laboratorio de costes intermedio.
- 10) Asignaturas que requieran utilización intensiva de laboratorios y material fungible de alto costo

3.3.7. Vinculación de la materia a Códigos UNESCO.

CÓDIGO	UNESCO
330801	INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE: CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA
250902	METEOROLOGÍA: CONTAMINACION ATMOSFÉRICA

3.3.8. Adscripción de la materia al departamento responsable de la docencia.

CÓDIGO	DEPARTAMENTO RESPONSABLE/CENTRO ⁽¹⁾
	INGENIERIA QUÍMICA Y DEL MEDIO AMBIENTE

(1) (En el caso de Prácticum, Prácticas Tuteladas, Master Thesis, Proyecto o Trabajo Fin de Máster, etc...quedarán adscritas al Centro/Departamento/Instituto responsable de la organización, gestión y desarrollo del máster).

3.3.9. Profesorado que imparte la materia.

(Ficha Desglose Encargo Docente de Profesorado, incluida en el documento Excel correspondiente al punto 3.3.2.2.)

Los profesores que tienen asignada la docencia en esta asignatura son:

LUCIO ALONSO ALONSO (1,5 crédito ECTS)
MARINO NAVAZO MUÑOZ (1crédito ECTS)
GOTZON GANGOITI BENGOA (1crédito ECTS)
MILLAN MILLAN MUÑOZ (0.5 creditos ECTS)
JOSÉ ANTONIO GARCÍA FERNÁNDEZ (2crédito ECTS)

3.3. PLANIFICACIÓN DE LAS MATERIAS (GUÍA DOCENTE).

(A cumplimentar para cada materia perteneciente al plan de estudios, incluido el Proyecto o Trabajo fin de Máster, Master Thesis, etc.)

CÓDIGO	MATERIA
	CONTAMINACIÓN DEL AGUA
TIPO:	NÚCLEO FORMATIVO BÁSICO (SI / NO)
O	<p>O= obligatoria OP= optativa</p>
SI	<p>Indicar cuando se trate de aquellas materias que identifican la formación que se oferta y cuya modificación alteraría los objetivos propuestos. Cuando un máster aprobado se modifique en más de un 20% de su núcleo formativo básico o en un 50% del resto de los contenidos o en la distribución de créditos, se considerará un nuevo máster.</p>

3.3.1. Objetivos específicos de aprendizaje.

(Existencia de objetivos específicos de aprendizaje de cada una de la materias incluidas en el máster)

El alumno deberá ser capaz de:

- Exponer y explicar los términos y conceptos básicos de la asignatura impartidos en las clases sin necesidad de ninguna ayuda como libros o apuntes.
- Conocer la legislación relacionada con la calidad de las aguas.
- Plantear modelos matemáticos de sistemas físicos especialmente mediante balance de masas.
- Realizar, de forma crítica, simplificaciones de la realidad para obtener modelos que hagan viable obtener una solución del problema planteado.
- Entender las diferentes variables que afectan la calidad de las aguas en diferentes medios receptores y plantear soluciones (apoyándose en modelos matemáticos) para el caso de que la calidad del agua deba ser mejorada.
- Dimensionar y evaluar, con la ayuda de todo tipo de material, cualquier proceso de tratamiento (depuración para vertido o reutilización) dentro del circuito principal del agua.

3.3.2. Metodología docente: actividades de aprendizaje y su valoración en créditos ECTS (horas).

3.3.2.1. Actividades de aprendizaje.

(Duración de la materia y análisis de la secuenciación con otras materias para valorar su coherencia con el desarrollo de los conocimientos que se van a impartir)

Esta materia tiene asignados 6 créditos ECTS.

Clases magistrales (28 horas). Explicación de los conceptos básicos de la materia

Prácticas de aula (14 horas). Resolución de casos prácticos y problemas numéricos en el aula.

Seminarios (4 horas). Discusión de los temas planteados y resolución de dudas de estudio y trabajo de los alumnos por parte del Profesor.

Prácticas de ordenador (2 horas):

Prácticas de Laboratorio: 8 horas por alumno durante el curso.

Actividades de Campo: Visita a instalaciones: 4 horas por alumno durante el curso.

3.3.2.3. Programa de la asignatura.

(Temarios)

Tema 1	Gestión del agua. Agua natural. Impurezas. Contaminación de aguas. Contaminantes. Aguas residuales. Parámetros de calidad del agua.
Tema 2	Control de la calidad del agua. Usos. Aguas naturales. Vertidos. Contaminación difusa.
Tema 3	Efectos de la contaminación. Autodepuración. La calidad del agua en los ríos. Contaminación de lagos y embalses. Calidad del agua en estuarios. Vertido al mar de aguas residuales. Modelos de calidad de aguas.
Tema 4	Tratamiento de aguas: Objetivos. Esquemas de tratamiento. Depuración de aguas residuales urbanas e industriales. Regeneración y potabilización de aguas.
Tema 5	Tratamientos Físico – Químicos: Pretratamientos. Coagulación – floculación. Precipitación química. Reactivos. Sedimentación. Filtración. Otros procesos de tratamiento: flotación, adsorción, intercambio iónico, procesos de membrana. Oxidación, Desinfección. Aireación y transferencia de gases
Tema 6	Tratamientos Biológicos: Fundamentos de los procesos biológicos Tratamientos de cultivo en suspensión: el proceso de fangos activos Tratamientos de cultivo fijo: filtros percoladores, biodiscos. Procesos de tratamiento terciario
Tema 7	Tratamiento de Fangos: Producción y características. Introducción a su tratamiento. Procesos de separación sólido – líquido. Estabilización de fangos. Tratamientos anaerobios. Evacuación y uso. Normativa. Prediseño de una línea de fango.

3.3.2.4. Bibliografía.

(Bibliografía básica, bibliografía de profundización, direcciones de internet de interés, revistas, etc.)

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

TEJERO, I., SUÁREZ, J., JÁCOME, A. Y TEMPRANO, J. (2004). INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL. 2 VOL. E.T.S. DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ISBN: 84-89627-68-1

TEJERO, IÑAKI; SUÁREZ, JOAQUÍN; JÁCOME, ALFREDO; TEMPRANO, JAVIER Y GARCÍA, CARMEN (2000): “PROBLEMAS DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL”. E.T.S. DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS, UNIVERSIDAD DE CANTABRIA - UNIVERSIDADE DA CORUÑA.

TCHOBANOGLIOUS, G. Y SCHROEDER, E. (1985). WATER QUALITY. ADDISON WESLEY. EE. UU. ISBN0-201-05433-7

CHAPRA, S. C. (1997). SURFACE WATER-QUALITY MODELING. MCGRAW-HILL. EE. UU. ISBN: 0-07-115242-3.

AWWA (AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION) (2002). CALIDAD Y TRATAMIENTO DEL AGUA. MANUAL DE SUMINISTROS DE AGUA COMUNITARIA. MCGRAW-HILL. MADRID.

METCALF & EDDY, INC. (1995): “INGENIERÍA DE AGUAS RESIDUALES:

TRATAMIENTO, VERTIDO Y REUTILIZACIÓN.” MCGRAW-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S.A., ARAVACA.

BIBLIOGRAFÍA ESPECÍFICA

KRENKEL, P. A. Y NOVOTNY, V. (1980). WATER QUALITY MANAGEMENT. ACADEMIC PRESS. EE. UU. ISBN: 0-12-426150-7

LEVENSPIEL, O. (1999). CHEMICAL REACTION ENGINEERING. JOHN WILEY & SONS. EE. UU. ISBN: 0-471-25424-X

SCHNOOR, J. L. (1996). ENVIRONMENTAL MODELING. JOHN WILEY & SONS. EE. UU. ISBN: 0-471-12436-2

THOMANN, R. V. Y MUELLER, J. A. (1987). PRINCIPLES OF SURFACE WATER QUALITY MODELING AND CONTROL. HARPER COLLINS, NUEVA YORK. ISBN: 0-06-350728-5

LEGISLACIÓN SOBRE AGUAS (2003). CIVITAS. ISBN: 84-470-2021-5

ABWASSERTECHNISCHE VEREINIGUNG (ATV). A122, A126, A131, A135, A201, A202, A257. NORMAS PARA EL DISEÑO DE ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUA RESIDUAL DE DISTINTOS TIPOS.

AEAS (ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y SANEAMIENTO) “BORRADOR DE MODELO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA PLIEGO DE BASES DE ESTACIONES DE TRATAMIENTO DE AGUA.” COMISIÓN DE CALIDAD, TRATAMIENTO Y DEPURACIÓN DE AGUAS.

ARBOLEDA VALENCIA, JORGE (2000). TEORÍA Y PRÁCTICA DE LA PURIFICACIÓN DEL AGUA. MCGRAW-HILL. BOGOTÁ.

CEDEX (... , 2000, 2001, 2002, 2003) “CURSO SOBRE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y EXPLOTACIÓN DE ESTACIONES DEPURADORAS”. CEDEX. MOPU. MIMA. MADRID. 2 VOL.

DEGRÉMONT (1979) “MANUAL TÉCNICO DEL AGUA.” DEGRÉMONT, S.A., BILBAO.

GÓMEZ PONCELA, J.M. (1981/1982) “APUNTES DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL (I Y II).” SERVICIO DE PUBLICACIONES DE E.T.S.I.C.C.P., SANTANDER.

HERNÁNDEZ MUÑOZ, AURELIO (2001) “DEPURACIÓN Y DESINFECCIÓN DE AGUAS RESIDUALES”. COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS, MADRID.

KAWAMURA, SUSUMU (2000). INTEGRATED DESIGN AND OPERATION OF WATER TREATMENT FACILITIES. JOHN WILEY & SONS. NUEVA YORK, ESTADOS UNIDOS.

KEMMER, FRANK Y MACCALLION, JOHN N. (1993). “MANUAL DEL AGUA: SU NATURALEZA, TRATAMIENTO Y APLICACIONES”. NALCO CHEMICAL COMPANY. MCGRAW-HILL, MÉJICO

“LEGISLACIÓN SOBRE AGUAS” (2000) CIVITAS. MADRID.

MOPU. “ANTEPROYECTO DE NUEVO MODELO DE PLIEGO DE BASES TÉCNICAS PARA CONCURSO DE PROYECTO Y EJECUCIÓN DE OBRAS DE ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES Y RECOMENDACIONES PARA REDACTAR EL PLIEGO DE BASES”

NEMEROV, NELSON L. Y DASGUPTA, A. (1988) “TRATAMIENTO DE VERTIDOS INDUSTRIALES Y PELIGROSOS.” ED. DÍAZ DE SANTOS, MADRID.

NEW ENGLAND INTERSTATE WATER POLLUTION CONTROL COMMISSION (1998). GUIDES FOR THE DESIGN OF WASTEWATER TREATMENT WORKS. WILMINGTON, NEIWPC.

RAMALHO, R. S. (1991). TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES. REVERTÉ, BARCELONA.

RONZANO LLODRA, EDUARDO (1995). TRATAMIENTO BIOLÓGICO DE LAS AGUAS RESIDUALES. DÍAZ DE SANTOS, MADRID.

WATER ENVIRONMENT FEDERATION Y AMERICAN SOCIETY OF CIVIL ENGINEERS (1998). “DESIGN OF MUNICIPAL WASTEWATER TREATMENT WORKS” (VOL. 1, 2 Y 3). ALEXANDRIA, VIRGINIA.

WATER POLLUTION CONTROL FEDERATION (1990). OPERATION OF MUNICIPAL WASTEWATER TREATMENT PLANTS. (VOL. 1, 2 Y 3). ALEXANDRIA, VIRGINIA.

3.3.3. Criterios y métodos de evaluación.

(Análisis de los métodos de evaluación de los aprendizajes utilizados en el proceso de enseñanza.-aprendizaje y su adecuación a la metodología de enseñanza-aprendizaje utilizada)

- Cuaderno de prácticas de laboratorio
- Prácticas de ordenador
- Actividad alumno en clase.
- Presentación de ejercicios prácticos.
- Pruebas escritas de teoría y aplicación de la teoría.
- Pruebas escritas de resolución de casos prácticos.

3.3.4. Recursos para el aprendizaje.

- Instalaciones reales de tratamiento y depuración de aguas
- Laboratorio de caracterización y ensayos de tratabilidad de aguas
- Programas de ordenador de Modelos de simulación de calidad y tratamiento de aguas y aulas informáticas.

3.3.5. Idiomas en que se imparte, nº de grupos y tipo de docencia.

(En su caso, especificar nº grupos por idioma de impartición)

CASTELLANO

EUSKERA

INGLÉS

Especificar otro

Especificar otro

Nº DE GRUPOS TOTALES DE LA MATERIA: 1

PRESENCIAL

VIRTUAL

MIXTO

3.3.6. Índice de experimentalidad.

INDICE DE EXPERIMENTALIDAD	4
----------------------------	---

INDICES DE EXPERIMENTALIDAD:

- 1) Asignaturas sólo teóricas, sin prácticas.
- 2) Asignaturas que requieran la utilización ocasional de ordenadores y/o audiovisuales.
- 3) Asignaturas que precisen la utilización intensiva de ordenadores y/o aparatos audiovisuales.
- 4) Asignaturas en las que se utiliza material fungible y de laboratorio de costes intermedio.
- 5) Asignaturas que requieran utilización intensiva de laboratorios y material fungible de alto costo

3.3.7. Vinculación de la materia a Códigos UNESCO.

CÓDIGO	UNESCO
330806	REGENERACION DEL AGUA
330809	INGENIERIA SANITARIA
330810	TECNOLOGIA DE AGUAS RESIDUALES
330811	CONTROL DE LA CONTAMINACION DEL AGUA

3.3.8. Adscripción de la materia al departamento responsable de la docencia.

CÓDIGO	DEPARTAMENTO RESPONSABLE/CENTRO ⁽¹⁾
112	Ingeniería Química y del Medio Ambiente
	Ciencias y Técnicas del Agua y del Medio Ambiente-Universidad de Cantabria

(1) (En el caso de Prácticum, Prácticas Tuteladas, Master Thesis, Proyecto o Trabajo Fin de Máster, etc..quedarán adscritas al Centro/Departamento/Instituto responsable de la organización, gestión y desarrollo del máster).

3.3.9. Profesorado que imparte la materia.

(Ficha Desglose Encargo Docente de Profesorado, incluida en el documento Excel correspondiente al punto 3.3.2.2.)

JUAN IGNACIO TEJERO MONZÓN (2 crédito ECTS)
 JAVIER TEMPRANO GONZÁLEZ (1 crédito ECTS)
 AMAYA LOBO (1 crédito ECTS)
 JON MARIO IZA LOPEZ (1 crédito ECTS)
 ESTILITA RUIZ ROMERA (1 crédito ECTS)

3.3. PLANIFICACIÓN DE LAS MATERIAS (GUÍA DOCENTE).

(A cumplimentar para cada materia perteneciente al plan de estudios, incluido el Proyecto o Trabajo fin de Máster, Master Thesis, etc.)

CÓDIGO	MATERIA
	GESTIÓN DE RESIDUOS
TIPO	NÚCLEO FORMATIVO BÁSICO (SI/ NO)
<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">O</div>	<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 20px;"> O= obligatoria OP= optativa </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">SI</div> <div style="margin-left: 10px;"> Indicar cuando se trate de aquellas materias que identifican la formación que se oferta y cuya modificación alteraría los objetivos propuestos. Cuando un máster aprobado se modifique en más de un 20% de su núcleo formativo básico o en un 50% del resto de los contenidos o en la distribución de créditos, se considerará un nuevo máster. </div> </div> </div>

3.3.1. Objetivos específicos de aprendizaje.

(Existencia de objetivos específicos de aprendizaje de cada una de la materias incluidas en el máster)

Los alumnos deberán comprender la problemática de los residuos, tanto urbanos como industriales, así como la caracterización los mismos, y tomar decisiones sobre su gestión.
 Conocer los fundamentos metodológicos y las distintas tecnologías e instalaciones de tratamientos de residuos comúnmente empleadas, así como los datos que deben tomarse en cuenta para la selección de la tecnología mas adecuada de acuerdo con el tipo de residuo. Esto le va a permitir al alumno ser capaz de aplicar los conocimientos en la toma de decisiones sobre la correcta gestión de residuos.

3.3.2. Metodología docente: actividades de aprendizaje y su valoración en créditos ECTS (horas).

3.3.2.1. Actividades de aprendizaje.

(Duración de la materia y análisis de la secuenciación con otras materias para valorar su coherencia con el desarrollo de los conocimientos que se van a impartir)

La materia tiene asignados 6 créditos ECTS.

Se desarrollarán cuatro tipos de actividades docentes presenciales:

- 1- CLASES MAGISTRALES (27 horas). Se explican los conceptos básicos de la materia.
- 2- PRÁCTICAS DE AULA (8 horas). Resolución de casos prácticos y problemas numéricos en el aula.
- 3- PRACTICAS DE ORDENADOR (6 horas). Resolución de casos prácticos y problemas numéricos que requieran la utilización de medios informáticos.
4. SEMINARIOS (4 horas). Discusión crítica en la que se ponen en común los resultados y conclusiones de los trabajos realizados por los alumnos.

3.3.2.3. Programa de la asignatura.

(Temarios)

Tema 1	Concepto de residuo. Clasificación. Normas legales.
Tema 2	Residuos sólidos urbanos. Propiedades físicas, químicas y biológicas. Metodología usada en el análisis de residuos sólidos urbanos. Gestión de RSU.
Tema 3	Residuos industriales. Características de peligrosidad: parámetros H. Caracterización físico-química y toxicológica de residuos peligrosos. Gestión de RP.
Tema 4	Tecnologías de separación y procesamiento de residuos sólidos. Reciclaje de residuos sólidos urbanos. Recuperación, reciclaje y reutilización de residuos peligrosos.
Tema 5	Vertido de residuos. Composición, generación y control de los gases y del lixiviado en vertederos. Gestión de aguas residuales.
Tema 6	Tecnologías de conversión térmica de residuos: incineración, pirólisis y gasificación. Sistemas para el control de la contaminación atmosférica, rechazos sólidos y vertidos de aguas residuales.
Tema 7	Tratamiento físico de conversión de residuos: arrastre por aire, arrastre por vapor, adsorción, separación con membranas, otros procesos. Tratamiento químico: neutralización, precipitación, coagulación y floculación, ruptura de emulsiones, oxidación-reducción, otros procesos.
Tema 8	Tecnologías de conversión biológica de residuos. Compostaje aerobio de RSU. Tratamiento biológico de residuos peligrosos.

3.3.2.4. Bibliografía.

(Bibliografía básica, bibliografía de profundización, direcciones de internet de interés, revistas, etc.)

- Contaminación e ingeniería ambiental. Bueno. Ed. Ficyt (1997).
- Gestión integral de residuos sólidos. Tchobanoglous. Ed. McGraw-Hill (1994).
- Gestión de residuos tóxicos: tratamiento, eliminación y recuperación de suelos. Lagrega. Ed. McGraw-Hill (1996).
- Ingeniería Ambiental. Kiely. Ed. MacGraw-Hill (1999).
- Los residuos peligrosos. Rodríguez e Irabien. Ed. Síntesis (1999).
- Manual MacGraw-Hill de reciclaje. Lund. Ed. MacGraw-Hill (1996).
- Tratamiento y valorización energética de residuos. Castells. Ed. Diaz de Santos (2005).

3.3.3. Criterios y métodos de evaluación.

(Análisis de los métodos de evaluación de los aprendizajes utilizados en el proceso de enseñanza.-aprendizaje y su adecuación a la metodología de enseñanza-aprendizaje utilizada)

- Prueba escrita que consistirá en la resolución de cuestiones teóricas y casos prácticos.
- Realización de un trabajo personal por parte del alumno

3.3.4. Recursos para el aprendizaje.

- 1 - Se utilizarán aulas modulares – para las clases teóricas y seminarios – con cañón y conexión a Internet.
- 2 - Se dispondrá del equipamiento científico de laboratorios docentes y de investigación de la ESTI de Bilbao, la ETS de ICCP y la EUI Minera y Medio ambiente, para para la realización de las prácticas de laboratorio.
- 3 - Se utilizarán aulas modulares – para las clases teóricas y seminarios – con cañón y conexión a Internet.
- 4 - Se promoverá el trabajo cooperativo de los alumnos en la realización de las tareas y la asistencia tutorial del profesor.

3.3.5. Idiomas en que se imparte, nº de grupos y tipo de docencia.

(En su caso, especificar nº grupos por idioma de impartición)

CASTELLANO

EUSKERA

INGLÉS

Especificar otro

Especificar otro

N° DE GRUPOS TOTALES DE LA MATERIA

PRESENCIAL

VIRTUAL

MIXTO

3.3.6. Índice de experimentalidad.

INDICE DE EXPERIMENTALIDAD

2

INDICES DE EXPERIMENTALIDAD:

- 6) Asignaturas sólo teóricas, sin prácticas.
- 7) Asignaturas que requieran la utilización ocasional de ordenadores y/o audiovisuales.
- 8) Asignaturas que precisan la utilización intensiva de ordenadores y/o aparatos audiovisuales.
- 9) Asignaturas en las que se utiliza material fungible y de laboratorio de costes intermedio.
- 10) Asignaturas que requieran utilización intensiva de laboratorios y material fungible de alto costo

3.3.7. Vinculación de la materia a Códigos UNESCO.

CÓDIGO	UNESCO
330807	ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

3.3.8. Adscripción de la materia al departamento responsable de la docencia.

CÓDIGO	DEPARTAMENTO RESPONSABLE/CENTRO ⁽¹⁾
112	INGENIERÍA QUÍMICA Y DEL MEDIO AMBIENTE
	CIENCIAS Y TÉCNICAS DEL AGUA Y DEL MEDIO AMBIENTE (UC)

(1) (En el caso de Prácticum, Prácticas Tuteladas, Master Thesis, Proyecto o Trabajo Fin de Máster, etc..quedarán adscritas al Centro/Departamento/Instituto responsable de la organización, gestión y desarrollo del máster).

3.3.9. Profesorado que imparte la materia.

(Ficha Desglose Encargo Docente de Profesorado, incluida en el documento Excel correspondiente al punto 3.3.2.2.)

MARIA NIEVES DURANA JIMENO (4 créditos ECTS)

AMAYA LOBO (2 créditos ECTS)

3.3. PLANIFICACIÓN DE LAS MATERIAS (GUÍA DOCENTE).

(A cumplimentar para cada materia perteneciente al plan de estudios, incluido el Proyecto o Trabajo fin de Máster, Master Thesis, etc.)

CÓDIGO	MATERIA
	INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL
TIPO: OBLIGATORIO	NÚCLEO FORMATIVO BÁSICO (SI/ NO)
<input type="checkbox"/> O O= obligatoria OP= optativa	<input type="checkbox"/> SI Indicar cuando se trate de aquellas materias que identifican la formación que se oferta y cuya modificación alteraría los objetivos propuestos. Cuando un máster aprobado se modifique en más de un 20% de su núcleo formativo básico o en un 50% del resto de los contenidos o en la distribución de créditos, se considerará un nuevo máster.

3.3.1. Objetivos específicos de aprendizaje.

(Existencia de objetivos específicos de aprendizaje de cada una de la materias incluidas en el máster)

El alumno deberá ser capaz de:

- Comprender, exponer y manejar los términos y conceptos básicos de la asignatura impartidos en las clases sin necesidad de ninguna ayuda como libros o apuntes.
- Conocer la legislación relacionada con la evaluación ambiental.
- Conocer, criticar y manejar los métodos para la identificación y valoración de los impactos.
- Plantear y coordinar un programa de medidas de mejora ambiental.
- Planificar un programa de Seguimiento Ambiental.
- Diseñar y coordinar un Estudio de Impacto Ambiental.
- Diseñar un sistema de gestión ambiental, conforme a Normas.
- Planificar una auditoría ambiental.
- Aplicar modelos de análisis de ciclo de vida

3.3.2. Metodología docente: actividades de aprendizaje y su valoración en créditos ECTS (horas).

3.3.2.1. Actividades de aprendizaje.

(Duración de la materia y análisis de la secuenciación con otras materias para valorar su coherencia con el desarrollo de los conocimientos que se van a impartir)

Clases magistrales (14 horas). Explicación de los conceptos básicos de la materia
 Prácticas de aula (6 horas). Resolución de casos prácticos y problemas numéricos en el aula.
 Seminarios (4 horas). Discusión de los temas y trabajos planteados y resolución de dudas de estudio y trabajo de los alumnos por parte del Profesor.
 Prácticas de ordenador (2 horas): manejo de programas.
 Prácticas de campo (2 horas) Visita a obras e instalaciones

3.3.2.3. Programa de la asignatura.

(Temarios)

Tema 1	Gestión ambiental. Modelo ecológico frente a modelo económico. Desarrollo sostenible. Instrumentos de gestión ambiental. Tipos
Tema 2	Concepto de impacto ambiental. Concepto y atributos del impacto ambiental.
Tema 3	La evaluación del Impacto Ambiental. Enfoques de la Evaluación ambiental. La evaluación a nivel de proyecto y a nivel de planes y programas.
Tema 4	Los estudios de impacto ambiental a nivel de ordenación del territorio. Modelos de capacidad / impacto.
Tema 5	Los estudios de impacto a nivel de proyecto. Fase previa:: métodos de selección de alternativas. Fase de anteproyecto: análisis del entorno. Métodos para la identificación de los impactos. Métodos para la valoración de los impactos.
Tema 6	Medidas de mejora ambiental. Medidas alternativas. Medidas preventivas. Medidas correctoras. Medias compensatorias.
Tema 7	Seguimiento ambiental. Objetivos. Programa de vigilancia ambiental.
Tema 8	Sistemas de Gestión Ambiental (SGMA). Normas.
Tema 9	Auditoría ambiental. Análisis del ciclo de vida. Criterios de sostenibilidad.
Tema 10	Otros instrumentos. Etiquetado ecológico. Educación ambiental. Fiscalidad ambiental.

3.3.2.4. Bibliografía.

(Bibliografía básica, bibliografía de profundización, direcciones de internet de interés, revistas, etc.)

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- CANTER, L. (1997). *Manual de evaluación de impacto ambiental*. Mc Graw Hill. Madrid.
- CONESA FERNÁNDEZ-VITORA (1997). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Mundi-Prensa. Madrid.
- GARMENDIA, A. SALVADOR, A., CRESPO, C. Y L. GRAMENDIA. (2005). *Evaluación del Impacto Ambiental*. Pearson Prentice Hall. Madrid.
- GÓMEZ OREA (1999). *Evaluación del Impacto Ambiental*. Mundi-Prensa. Madrid.
- GÓMEZ OREA (2001). *Ordenación Del Territorio*. Mundi-Prensa. Madrid.
- TCHOBANOGLIOUS, G. y SCHROEDER, E. (1985). *Water quality*. Addison Wesley. EE. UU. ISBN0-201-05433-7
- AENOR. *NORMAS UNE E ISO*. ASOC. ESP. NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN. MADRID.
- ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, E.P.A. (1986) *Elements of Effective Environmental Auditing Programs*. WASHINGTON, D.C.
- HARRISON, L. (1988) *Environmental Auditing Handbook. A Guide To Corporate And Environmental Risk Management*. MCGRAW-HILL. NEW YORK.
- LAMPRECHT, J.L. (1997) *ISO 14000. Directrices para la Implantación de un Sistema de Gestión Medioambiental*. AENOR. MADRID.
- BAUTISTA, C. Y MERCATI, L. (2000) *Guía Práctica de la Gestión Ambiental*. EDICIONES MUNDI-PRENSA. MADRID.
- CONESA, V. (1997) *Los Instrumentos de la Gestión Ambiental en la Empresa*. EDICIONES MUNDI-PRENSA. MADRID.
- FORBES R. MCDOUGALL. ET AL. (2005) *Integrated solid waste management : a life cycle inventory*. Blanckwell Science. Oxford

3.3.3. Criterios y métodos de evaluación.

(Análisis de los métodos de evaluación de los aprendizajes utilizados en el proceso de enseñanza.-aprendizaje y su adecuación a la metodología de enseñanza-aprendizaje utilizada)

- Actividad alumno en clase.
- Presentación de ejercicios prácticos y trabajos.
- Pruebas escritas de teoría y aplicación de la teoría.

3.3.4. Recursos para el aprendizaje.

- Medios audiovisuales
- Aula informática.
- Biblioteca

3.3.5. Idiomas en que se imparte, nº de grupos y tipo de docencia.

(En su caso, especificar nº grupos por idioma de impartición)

CASTELLANO

EUSKERA

INGLÉS

Especificar otro

Especificar otro

N° DE GRUPOS TOTALES DE LA MATERIA

PRESENCIAL X VIRTUAL MIXTO

3.3.6. Índice de experimentalidad.

INDICE DE EXPERIMENTALIDAD	3
----------------------------	---

INDICES DE EXPERIMENTALIDAD:

- 11) Asignaturas sólo teóricas, sin prácticas.
- 12) Asignaturas que requieran la utilización ocasional de ordenadores y/o audiovisuales.
- 13) Asignaturas que precisan la utilización intensiva de ordenadores y/o aparatos audiovisuales.
- 14) Asignaturas en las que se utiliza material fungible y de laboratorio de costes intermedio.
- 15) Asignaturas que requieran utilización intensiva de laboratorios y material fungible de alto costo

3.3.7. Vinculación de la materia a Códigos UNESCO.

CÓDIGO	UNESCO
24	CIENCIAS DE LA VIDA
25	CIENCIAS DE LA TIERRA
54	GEOGRAFÍA
3308	INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE
3329	PLANIFICACIÓN URBANA

3.3.8. Adscripción de la materia al departamento responsable de la docencia.

CÓDIGO	DEPARTAMENTO RESPONSABLE/CENTRO ⁽¹⁾
112	Ingeniería Química y del Medio Ambiente
	Ciencias y Técnicas del Agua y del Medio Ambiente-Universidad de Cantabria

(1) (En el caso de Prácticum, Prácticas Tuteladas, Master Thesis, Proyecto o Trabajo Fin de Máster, etc..quedarán adscritas al Centro/Departamento/Instituto responsable de la organización, gestión y desarrollo del máster).

3.3.9. Profesorado que imparte la materia.

(Ficha Desglose Encargo Docente de Profesorado, incluida en el documento Excel correspondiente al punto 3.3.2.2.)

JUAN CARLOS CANTERAS JORDANA (3 CRÉDITOS ECTS)

3.3. PLANIFICACIÓN DE LAS MATERIAS (GUÍA DOCENTE).

(A cumplimentar para cada materia perteneciente al plan de estudios, incluido el Proyecto o Trabajo fin de Máster, Master Thesis, etc.)

CÓDIGO	MATERIA
	QUÍMICA DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA
TIPO	NÚCLEO FORMATIVO BÁSICO (SI/ NO)
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">OP</div>	<p>O= obligatoria OP= optativa</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">NO</div>	<p>Indicar cuando se trate de aquellas materias que identifican la formación que se oferta y cuya modificación alteraría los objetivos propuestos. Cuando un máster aprobado se modifique en más de un 20% de su núcleo formativo básico o en un 50% del resto de los contenidos o en la distribución de créditos, se considerará un nuevo máster.</p>

3.3.1. Objetivos específicos de aprendizaje.

(Existencia de objetivos específicos de aprendizaje de cada una de la materias incluidas en el máster)

Comprender los mecanismos que rigen las transformaciones químicas de los contaminantes emitidos a la atmósfera, las características específicas de ésta como reactor químico y las vías de eliminación de los contaminantes atmosféricos.

Adquirir destreza en el manejo de herramientas de cálculo y simulación de parámetros fisicoquímicos atmosféricos tales como tiempo de residencia de contaminantes tóxicos en la atmósfera, transformaciones químicas en penachos urbanos e industriales, y la parametrización de los procesos de limpieza. Se aplicarán de estos conceptos, con criterio científico, a problemas y cuestiones ambientales actualmente relevantes.

Los alumnos que superen esta materia adquirirán un conjunto de competencias que les permitirán abordar labores de investigación en el campo de la química atmosférica y más concretamente en lo relacionado con las transformaciones de los contaminantes atmosféricos.

3.3.2. Metodología docente: actividades de aprendizaje y su valoración en créditos ECTS (horas).

3.3.2.1. Actividades de aprendizaje.

(Duración de la materia y análisis de la secuenciación con otras materias para valorar su coherencia con el desarrollo de los conocimientos que se van a impartir)

La materia tiene asignados 4.5 créditos ECTS

Se contemplan cuatro tipos de actividades docentes presenciales que posibilitan que los contenidos sean abordados por el profesor y por los alumnos, de forma simultánea, desde varios puntos de vista, para capacitar al alumno para aplicarlos posteriormente en cualquier situación real.

- a) Clases magistrales (20 horas). Se presentan los fundamentos teóricos y las técnicas necesarias, relacionándolas, situándolas y enfatizando su función dentro de la asignatura y de la titulación.
- b) Seminarios (10 horas)
- c) Prácticas de aula (6 horas). Resolución de casos prácticos y numéricos que no requieran la utilización de medios informáticos, señalando las claves principales como base para la resolución posterior resolución personal de problemas similares por parte del alumno.
- d) Prácticas con ordenador (6 horas). Resolución de casos prácticos y numéricos que requieran la utilización de modelos complejos y de medios informáticos, iniciando al alumno tanto en su manejo como en el del procesado de la información que se

- genera y señalando las claves principales como base para la resolución posterior por parte del alumno de problemas similares propuestos.
- e) Prácticas de laboratorio. Se abordarán algunos casos significativos de obtención de datos esenciales en química atmosférica mediante técnicas experimentales (análisis de componentes traza, datos cinéticos, fotoquímicos, etc.).

3.3.2.3. Programa de la asignatura.

(Temarios)

Tema 1	PROCESOS FOTOQUÍMICOS Y FOTOFÍSICOS PRIMARIOS. RENDIMIENTOS CUÁNTICOS. RADIACIÓN SOLAR EN LA TROPOSFERA. CÁLCULO DE VELOCIDADES DE FOTÓLISIS
Tema 2	ESPECIES OXIDANTES IMPORTANTES EN LA QUÍMICA DE LA TROPOSFERA: GENERACIÓN FOTOQUÍMICA DE RADICALES: O, OH, HO ₂ , NO ₃ . PRINCIPALES FUENTES Y SUMIDEROS Y RESERVAS. QUÍMICA DE LA TROPOSFERA NATURAL: EL CH ₄ Y EL CO.
Tema 3	TRANSFORMACIONES HOMOGÉNEAS EN FASE GASEOSA. FENÓMENOS DE DISOCIACIÓN EN LA TROPOSFERA: NO ₂ , O ₃ ., CICLOS DEL NO ₂ , NO Y O ₃ . HIPÓTESIS DEL ESTADO ESTACIONARIO. TRANSFORMACIONES QUÍMICAS DEL FORMALDEHÍDO Y EL ÁCIDO NITROSO.
Tema 4	OXIDACIÓN DE COMPUESTOS ORGÁNICOS EN LA TROPOSFERA; FORMACIÓN DE FOTOOXIDANTES. GENERACIÓN DE OZONO: REACCIONES ENTRE COMPUESTOS ORGÁNICOS Y ÓXIDOS DE NITRÓGENO. QUÍMICA DE LA ESTRATOSFERA: REACCIONES DEL OZONO Y LOS CFCS.
Tema 5	ESTIMACIÓN DE VIDA MEDIA/ TIEMPOS DE RESIDENCIA. CONTAMINANTES CONVENCIONALES Y MICROTÓXICOS, CONSTANTES CINÉTICAS.
Tema 6	TRANSFORMACIONES HETEROGÉNEAS. EQUILIBRIOS QUÍMICOS ATMOSFÉRICOS EN FASE ACUOSA: SISTEMAS CO ₂ -H ₂ O, SO ₂ -H ₂ O, NH ₃ -H ₂ O Y NO _x -H ₂ O. CINÉTICAS DE REACCIÓN EN FASE ACUOSA DE LOS COMPUESTOS DE AZUFRE Y DE NITRÓGENO.
Tema 7	TRANSFERENCIA DE MASA EN QUÍMICA ATMOSFÉRICA. TIEMPOS CARACTERÍSTICOS. TRANSFERENCIA DE MASA A GOTAS: LLUVIA Y NIEBLAS ÁCIDAS.
Tema 8	PROCESOS DE CONVERSIÓN GAS-PARTÍCULA: FORMACIÓN DE SULFATOS Y NITRATOS. REACCIONES SOBRE SUPERFICIES SÓLIDAS
Tema 9	PROCESOS DE LIMPIEZA DE LA ATMÓSFERA: COEFICIENTES DE LAVADO, VELOCIDADES DE DEPOSICIÓN SECA Y HÚMEDA. EFECTOS DE LA SOLUBILIDAD.
Tema 10	MODELOS NUMÉRICOS DE SIMULACIÓN DE PROCESOS QUÍMICOS EN LA ATMÓSFERA

3.3.2.4. Bibliografía.

(Bibliografía básica, bibliografía de profundización, direcciones de internet de interés, revistas, etc.)

FIGUERUELO J. E. Y DÁVILA M. M.. "QUÍMICA-FÍSICA DEL MEDIO AMBIENTE". ED. REVERTÉ, S. A. MÉXICO D.F. (2001).

FINLAYSON-PITTS, B.J. AND PITTS, JR., J.N. "CHEMISTRY OF THE UPPER AND LOWER ATMOSPHERE. ED. ACADEMIC PRESS. SAN DIEGO CA. USA. (2000) 969 PP.

HOBBS. P.V. "BASIC PHYSICAL CHEMISTRY FOR THE ATMOSPHERIC SCIENCES". 2ND EDITION., CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS. CAMBRIDGE, U.K. (2000).

HOBBS, P.E. "INTRODUCTION TO ATMOSPHERIC CHEMISTRY". ED, CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS. CAMBRIDGE, U.K. (2000).

JACOBS, D.J. "INTRODUCTION TO ATMOSPHERIC CHEMISTRY". ED. PRINCETON UNIVERSITY PRESS. PRINCETOWN, NJ, USA. (1999). DISPONIBLE EN LA DIRECCIÓN WEB:

JACOBSON, M. Z.. "FUNDAMENTALS OF ATMOSPHERIC MODELING" 2ND EDITION. CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS. CAMBRIDGE, U.K. (2005).

SEINFELD, J.H. AND PANDIS, S.N. "ATMOSPHERIC CHEMISTRY AND PHYSICS. FROM AIR POLLUTION TO CLIMATE CHANGE". E. JOHN WILEY& SONS INC. NEW CORK USA. (1998).

3.3.3. Criterios y métodos de evaluación.

(Análisis de los métodos de evaluación de los aprendizajes utilizados en el proceso de enseñanza.-aprendizaje y su adecuación a la metodología de enseñanza-aprendizaje utilizada)

Se utilizarán los siguientes instrumentos de evaluación:

1 PRUEBA ESCRITA que consistirá en la resolución de cuestiones teóricas y casos prácticos. Constituirá el 50% de la nota final.

Valoración de la participación individual en los diferentes seminarios, así como las presentaciones y aportaciones realizadas. Constituirá el 30 % de la nota final.

Informes y realización de las prácticas de laboratorio y ordenador (cooperativo). Constituirá el 20% de la nota final.

Para aprobar será necesario alcanzar al menos el 50% de la puntuación en cada una de las pruebas.

3.3.4. Recursos para el aprendizaje.

1 – Se utilizarán aulas modulares – para las clases teóricas y seminarios – con cañón y conexión a Internet.

2 - Se dispondrá del equipamiento científico de laboratorios docentes y de investigación de la ESTI de Bilbao, la ETS de ICCP y la EUI Minera y Medio ambiente, para para la realización de las prácticas de laboratorio.

3 – Se utilizarán aulas modulares – para las clases teóricas y seminarios – con cañón y conexión a Internet.

4 - Se promoverá el trabajo cooperativo de los alumnos en la realización de las tareas y la asistencia tutorial del profesor.

3.3.5. Idiomas en que se imparte, nº de grupos y tipo de docencia.

(En su caso, especificar nº grupos por idioma de impartición)

<input checked="" type="checkbox"/>	CASTELLANO				
<input type="checkbox"/>	EUSKERA				
<input type="checkbox"/>	INGLÉS				
<input type="checkbox"/>	Especificar otro	<input style="width: 150px; height: 20px;" type="text"/>			
<input type="checkbox"/>	Especificar otro	<input style="width: 150px; height: 20px;" type="text"/>			
<input type="checkbox"/>	Nº DE GRUPOS TOTALES DE LA MATERIA				
PRESENCIAL	<input checked="" type="checkbox"/>	VIRTUAL	<input type="checkbox"/>	MIXTO	<input type="checkbox"/>

3.3.6. Índice de experimentalidad.

INDICE DE EXPERIMENTALIDAD	4
----------------------------	---

INDICES DE EXPERIMENTALIDAD:

- 16) Asignaturas sólo teóricas, sin prácticas.
- 17) Asignaturas que requieran la utilización ocasional de ordenadores y/o audiovisuales.
- 18) Asignaturas que precisan la utilización intensiva de ordenadores y/o aparatos audiovisuales.
- 19) Asignaturas en las que se utiliza material fungible y de laboratorio de costes intermedio.
- 20) Asignaturas que requieran utilización intensiva de laboratorios y material fungible de alto costo

3.3.7. Vinculación de la materia a Códigos UNESCO.

CÓDIGO	UNESCO
250902	Contaminación atmosférica
250105	Química atmosférica
330801	Control de la contaminación atmosférica

3.3.8. Adscripción de la materia al departamento responsable de la docencia.

CÓDIGO	DEPARTAMENTO RESPONSABLE/CENTRO ⁽¹⁾
112	Ingeniería Química y del Medio Ambiente

(1) (En el caso de Prácticum, Prácticas Tuteladas, Master Thesis, Proyecto o Trabajo Fin de Máster, etc..quedarán adscritas al Centro/Departamento/Instituto responsable de la organización, gestión y desarrollo del máster).

3.3.9. Profesorado que imparte la materia.

(Ficha Desglose Encargo Docente de Profesorado, incluida en el documento Excel correspondiente al punto 3.3.2.2.)

MARINO NAVAZO MUÑOZ (4.5 CRÉDITOS ECTS)

3.3. PLANIFICACIÓN DE LAS MATERIAS (GUÍA DOCENTE).

(A cumplimentar para cada materia perteneciente al plan de estudios, incluido el Proyecto o Trabajo fin de Máster, Master Thesis, etc.)

CÓDIGO	MATERIA
	TECNOLOGIA DE REDUCCION DE EMISIONES INDUSTRIALES
TIPO	NÚCLEO FORMATIVO BÁSICO (SI/ NO)
<input type="checkbox"/> OP	<input type="checkbox"/> NO
	<p>O= obligatoria OP= optativa</p> <p>Indicar cuando se trate de aquellas materias que identifican la formación que se oferta y cuya modificación alteraría los objetivos propuestos. Cuando un máster aprobado se modifique en más de un 20% de su núcleo formativo básico o en un 50% del resto de los contenidos o en la distribución de créditos, se considerará un nuevo máster.</p>

3.3.1. Objetivos específicos de aprendizaje.

(Existencia de objetivos específicos de aprendizaje de cada una de la materias incluidas en el máster)

PROPORCIONAR LOS CONOCIMIENTOS Y PRACTICAS REQUERIDOS PARA EL ANALISIS SISTEMATICO DE LOS PROCESOS DE GENERACION, DEPURACION Y EMISION DE CONTAMINANTES ATMOSFERICOS EN PLANTAS INDUSTRIALES.

DEPENDIENDO DE LA ORIENTACION DEL ALUMNO, SE PUEDE ENFOCAR HACIA

- A) RESOLVER PROBLEMAS AVANZADOS DE DISEÑO, ESPECIFICACION, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, MONITORIZACION Y CONTROL DE LOS EQUIPOS Y SUBSISTEMAS MAS UTILIZADOS.
- B) COMPRENDER, EVALUAR Y VALORAR LA PRECISION DE INTENSIDADES Y VARIABILIDADES DE TERMINOS FUENTE (EMISION DE ORIGEN INDUSTRIAL) RELACIONADOS CON LA GENERACION Y LA DEPURACION
- C) ESTRATEGIAS DE MONITORIZACION Y CONTROL

3.3.2. Metodología docente: actividades de aprendizaje y su valoración en créditos ECTS (horas).

3.3.2.1. Actividades de aprendizaje.

(Duración de la materia y análisis de la secuenciación con otras materias para valorar su coherencia con el desarrollo de los conocimientos que se van a impartir)

ESTA MATERIA TIENE ASIGNADOS 4.5 CREDITOS ECTS

LA MATERIA PREVISTA EN EL PROGRAMA SE ESTRUCTURA EN 5 TEMAS, CORRESPONDIENTES A LECCIONES MAGISTRALES Y A DEFINICION DEL TRABAJO PRACTICO A REALIZAR PARA FIJAR LOS CONTENIDOS.

ESTA MATERIA ESTA ESTRECHAMENTE RELACIONADA CON LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN DENOMINADA "TECNICAS DE MEDIDA EN CONTAMINACION ATMOSFERICA"

3.3.2.3. Programa de la asignatura.

(Temarios)

Tema 1	ANÁLISIS GENERAL DE EMISIONES EN UNA PLANTA INDUSTRIAL. PROCESOS DE GENERACION, TRANSFERENCIA Y EMISION. METODOS Y ESTRATEGIAS FUNDAMENTALES DE REDUCCION DE EMISIONES. ESCALAS DE CONCENTRACION, CAUDAL Y VALORES OBJETIVO. PRECISION Y METODOS DE CALCULO.
Tema 2	PROCESOS DE GENERACION: REGIMENES Y ESCALAS TEMPORALES EN PROCESOS INDUSTRIALES. DIAGRAMAS DE FLUJO CON/SIN RECIRCULACION. CORRIENTES MONO Y MULTIFASICAS: CARACTERIZACION.
Tema 3	PROCESOS DE SEPARACION (1), SEGÚN LA/S FASE/S PRESENTES. PROCESOS MONO- Y MULTITAPA. DEFINICION DE LAS CONDICIONES DE OPERACION. CRITERIOS DE SELECCION
Tema 4	PROCESOS DE SEPARACION (2). SISTEMAS DE CAPTACION Y PREACONDICIONAMIENTO. TIPOS BASICOS DE UNIDADES DE CONTROL. EFICACIA. CRITERIOS DE COMPARACION Y SELECCIÓN. RESIDUOS GENERADOS.
Tema 5	PROCESOS DE SEPARACION (3): SINTESIS DE PROCESOS DE DEPURACION DE GASES. PROCESOS FISICOS Y CONVERSION QUIMICA. CONDICIONES TIPICAS Y EXTREMAS DE OPERACIÓN. INFLUENCIA DE VARIABLES DE PROCESO. DIAGNOSTICO DE OPERACIÓN. RANGOS DE APLICACIÓN. INSTALACIONES AUXILIARES
Tema 6	PROCESOS DE SEPARACION (4): PRINCIPIOS FISICOS Y MECANISMOS DE SEPARACION DE MATERIA PARTICULADA. CARACTERIZACION DE LA FASE DISPERSA. PROCESOS BAJO CAMPO EXTERNO: DISEÑO. MECANISMOS DE FILTRACION SOBRE SUSTRATOS. INFLUENCIA DEL DERRAME Y LA GEOMETRIA DEL SISTEMA. EFICACIA FRACCIONAL. CONDICIONES TIPICAS Y EXTREMAS DE OPERACIÓN. INFLUENCIA DE VARIABLES DE PROCESO. DIAGNOSTICO DE OPERACIÓN. RANGOS DE APLICACIÓN. INSTALACIONES AUXILIARES

3.3.2.4. Bibliografía.

(Bibliografía básica, bibliografía de profundización, direcciones de internet de interés, revistas, etc.)

AIR&WASTE MANAGEMENT ASSOCIATION, AIR POLLUTION CONTROL HANDBOOK (2005)

HINDS W.C., AEROSOL TECHNOLOGY, 2ND ED., WILEY (1999)

BEST AVAILABLE TECHNIQUES REFERENCE DOCUMENT ON THE PRODUCTION OF IRON AND STEEL. INSTITUTE FOR PROSPECTIVE TECHNOLOGICAL STUDIES (SEVILLE).
 TECHNOLOGIES FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT. EUROPEAN IPPC BUREAU. 2000.
 REFERENCE DOCUMENT ON BEST AVAILABLE TECHNIQUES IN THE FERROUS METALS PROCESSING INDUSTRY. INSTITUTE FOR PROSPECTIVE TECHNOLOGICAL STUDIES (SEVILLE).
 TECHNOLOGIES FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT. EUROPEAN IPPC BUREAU. 2000.

REFERENCE DOCUMENT ON BEST AVAILABLE TECHNIQUES IN THE NON FERROUS METALS INDUSTRIES. INSTITUTE FOR PROSPECTIVE TECHNOLOGICAL STUDIES (SEVILLE).
 TECHNOLOGIES FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT. EUROPEAN IPPC BUREAU. 2000.

TECHNO-ECONOMIC STUDY ON BAT FOR PRIMARY AND SECONDARY I/S INDUSTRY. EUROPEAN COMMISSION, DG XI. 1993

Y DOCUMENTOS BREF SIMILARES

WWW.NAEI.ORG.UK; INVENTARIO NACIONAL DE EMISIONES REINO UNIDO, CONECTA CON LAS PUBLICACIONES DEL DEFRA (DPT. ENVIRONMENT, FOOD AND RURAL AFFAIRS)

WWW.EPA.GOV/TTN TECHNOLOGY TRANSFER NETWORK-US ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. CONTIENE LOS SIGUIENTES DIRECTORIOS DE INTERES PARA ESTA ASIGNATURA: EMC: EMISSION TEST METHODS AND INFORMATION; CATC/RBLC PREVENTION AND CONTROL TECHNOLOGIES

WWW.UMWELTBUNDESAMT.DE CONTIENE INFORMACION RELEVANTE SOBRE TODO DESDE EL PUNTO DE VISTA DE SOSTENIBILIDAD

REVISTAS DE INTERES ACCESIBLES EN EL DEPARTAMENTO SON:

AEROSOL SCIENCE AND TECHNOLOGY
ENERGY&FUELS
ENVIRONMENTAL SCIENCE AND TECHNOLOGY
FUEL PROCESSING TECHNOLOGY
JOURNAL AEROSOL SCIENCE
JOURNAL AIR WASTE MANAGEMENT ASSOCIATION
PROGRESS ENERGY COMBUSTION SCIENCE

3.3.3. Criterios y métodos de evaluación.

(Análisis de los métodos de evaluación de los aprendizajes utilizados en el proceso de enseñanza.-aprendizaje y su adecuación a la metodología de enseñanza-aprendizaje utilizada)

CADA UNO DE LO TEMAS CONSTA DE UNA LECCION MAGISTRAL, UNA EXPLICACION DEL MATERIAL A LEER, UNA SESION DE PROBLEMAS –SOBRE SOFTWARE- Y UNA HOJA DE PROBLEMAS PARA RESOLVER MANUALMENTE, ENFOCADOS A LOS CONCEPTOS BASICOS Y A ESTABLECER LOS LAZOS DE UNION ENTRE LAS DIFERENTES PARTES DE LA ASIGNATURA. SE EVALÚAN LAS HOJAS DE PROBLEMAS (20% NOTA FINAL).

CADA ALUMNO REALIZARÁ COMO MÍNIMO UN EJERCICIO DE SIMULACION COMPLETO (VER SIGUIENTE APARTADO). ESTE PROBLEMA, CON SU CONSIGUIENTE INTERPRETACIÓN SE EVALÚA (30%)

CADA ALUMNO REALIZARÁ INDIVIDUALMENTE UN TRABAJO BIBLIOGRAFICO –SE LE PROPORCIONARAN FUENTES- SOBRE UNA CUESTIÓN ESPECIFICA DEL PROGRAMA. EL INFORME Y LA PRESENTACION ORAL, CON PREGUNTAS SE EVALÚAN (50%).

3.3.4. Recursos para el aprendizaje.

SOFTWARE: SIMULADORES DE PROPOSITO GENERAL, MODELOS DE EQUIPOS Y SOFTWARE TERMODINAMICO Y DE COMBUSTION: ASPEN10.0, AEROCALC, ESPVI 4.0, WINESP, CEA, AFTP (ADIABATIC FLAME TEMPERATURE)

LABORATORIO –MATERIAL ESPECIFICO-: ANALIZADORES DE TAMAÑO DE AEROSOL EN TIEMPO REAL (APS3321, ELPI), ANALIZADORES DE TAMAÑO DE GRANELES (PSD3603), SCANNING MOBILITY PARTICLE SIZER, LIGHT SCATTERING (WPS1000), IMPACTORES WN CASCADA (DEKATI PM10, KALMAN). ANALIZADOR DE GASES DE COMBUSTION.

3.3.5. Idiomas en que se imparte, n° de grupos y tipo de docencia.

(En su caso, especificar n° grupos por idioma de impartición)

CASTELLANO

EUSKERA

INGLÉS

Especificar otro

Especificar otro

N° DE GRUPOS TOTALES DE LA MATERIA

PRESENCIAL

VIRTUAL

MIXTO

3.3.6. Índice de experimentalidad.

INDICE DE EXPERIMENTALIDAD	4
----------------------------	---

INDICES DE EXPERIMENTALIDAD:

- 21) Asignaturas sólo teóricas, sin prácticas.
- 22) Asignaturas que requieran la utilización ocasional de ordenadores y/o audiovisuales.
- 23) Asignaturas que precisan la utilización intensiva de ordenadores y/o aparatos audiovisuales.
- 24) Asignaturas en las que se utiliza material fungible y de laboratorio de costes intermedio.
- 25) Asignaturas que requieran utilización intensiva de laboratorios y material fungible de alto costo

3.3.7. Vinculación de la materia a Códigos UNESCO.

CÓDIGO	UNESCO
330108	Control de la contaminación atmosférica

3.3.8. Adscripción de la materia al departamento responsable de la docencia.

CÓDIGO	DEPARTAMENTO RESPONSABLE/CENTRO ⁽¹⁾
112	Departamento de Ingeniería Química y del Medio Ambiente

(1) (En el caso de Prácticum, Prácticas Tuteladas, Master Thesis, Proyecto o Trabajo Fin de Máster, etc..quedarán adscritas al Centro/Departamento/Instituto responsable de la organización, gestión y desarrollo del máster).

3.3.9. Profesorado que imparte la materia.

(Ficha Desglose Encargo Docente de Profesorado, incluida en el documento Excel correspondiente al punto 3.3.2.2.)

CRISTINA GUTIERREZ-CAÑAS MATEO (4.5 CRÉDITOS ECTS)

3.3. PLANIFICACIÓN DE LAS MATERIAS (GUÍA DOCENTE).

(A cumplimentar para cada materia perteneciente al plan de estudios, incluido el Proyecto o Trabajo fin de Máster, Master Thesis, etc.)

CÓDIGO	MATERIA
	TÉCNICAS DE MEDIDA EN CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA
TIPO	NÚCLEO FORMATIVO BÁSICO (SI/ NO)
OP	<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 20px;"> O= obligatoria OP= optativa </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px; text-align: center;">NO</div> <div> Indicar cuando se trate de aquellas materias que identifican la formación que se oferta y cuya modificación alteraría los objetivos propuestos. Cuando un máster aprobado se modifique en más de un 20% de su núcleo formativo básico o en un 50% del resto de los contenidos o en la distribución de créditos, se considerará un nuevo máster. </div> </div>

3.3.1. Objetivos específicos de aprendizaje.

(Existencia de objetivos específicos de aprendizaje de cada una de la materias incluidas en el máster)

Proporcionar, a los alumnos que deseen una especialización en contaminación atmosférica, la formación necesaria para diseñar, planificar y ejecutar programas de medida experimental, incluyendo la selección de las estrategias de muestreo, los equipos y métodos de muestreo y análisis más adecuados a los objetivos del programa, y las metodologías de búsqueda y acceso a información especializada. Se discutirán, desde los fundamentos teóricos a la aplicación práctica, las técnicas y métodos de medida actualmente utilizados en áreas de investigación relacionadas con:

- * la medida de emisiones de contaminantes a la atmósfera
- * el estudio experimental de la dispersión
- * la caracterización de transformaciones fisicoquímicas en la atmósfera.
- * la medida de la calidad del aire y la cuantificación de causas, efectos, evolución y prevención.

3.3.2. Metodología docente: actividades de aprendizaje y su valoración en créditos ECTS (horas).

3.3.2.1. Actividades de aprendizaje.

(Duración de la materia y análisis de la secuenciación con otras materias para valorar su coherencia con el desarrollo de los conocimientos que se van a impartir)

Esta materia tiene asignados 4.5 créditos ECTS

Se propone desarrollar esta materia a lo largo de 3 semanas, con dedicación completa, en el periodo que se establezca en la planificación de cada semestre/curso.

Esta materia deberá cursarse después del núcleo formativo básico completo. Puede desarrollarse simultáneamente al resto de materias optativas de especialización del Master. Se recomienda completar los contenidos de la misma con la materia Transferencia de radiación en la atmósfera, aplicaciones ambientales.

Los objetivos de aprendizaje se alcanzarán mediante una combinación de:

Clases magistrales	(26 horas, 13 presenciales + 13 no presenciales)
Seminarios	(26 horas, 8 presenciales + 18 no presenciales)
Prácticas de ordenador	(24 horas, 8 presenciales + 16 no presenciales)
Prácticas de labo./campo	(32 horas, 16 presenciales + 16 no presenciales)

3.3.2.3. Programa de la asignatura.

(Temarios)

Tema 1	Tipos básicos de medidas: emisiones, calidad de aire, ambiente de trabajo, analogías y diferencias. Programas de medida: objetivos y estrategias. Criterios de selección de técnicas y métodos de medida.
Tema 2	Medida de emisiones. Tipos de fuentes y estrategia de medida. Selección de lugar y puntos de muestreo. Medida de caudal y temperatura de gases, parámetros auxiliares y de referencia.
Tema 3	Muestreo de gases. Métodos activos y pasivos. Métodos de concentración y métodos puntuales.
Tema 4	Muestreo de partículas: Concentración másica. Composición, compuestos orgánicos pesados, metales. Rendimiento en equipos de depuración
Tema 5	Muestreo combinado de contaminantes en fase gas y particulada. Medida de emisiones no confinadas.
Tema 6	Sistemas de medida continua. Equipos electroópticos. Equipos electroanalíticos. Aplicaciones a medida en emisión y aire ambiente.
Tema 7	Sistemas de medida de nubes de partículas: Opacimetría /Transmisimetría. Absorción de radiación β , balanzas piezoeléctricas
Tema 8	Calibración de equipos. Métodos estáticos y dinámicos. Mezclas patrón certificadas. Técnicas de permeación. Técnicas gravimétricas.
Tema 9	Medida de tamaño de partículas, clasificación inercial: Centrífugas. Baterías de ciclones. Impactores en cascada. Impactores virtuales.
Tema 10	Medida de tamaño de partículas, métodos ópticos: Microscopía, Contadores de partículas. Movilidad eléctrica. Contadores de núcleos de condensación. Baterías de difusión.
Tema 11	Interacciones materia-radiación utilizables en medida remota. Inversión de las ecuaciones de Transferencia de Radiación. Ecuación general de los sensores remotos.
Tema 12	Instrumentación para medida remota: Sistemas activos: LIDAR para la medida de partículas. DIAL para la medida de gases. RAMAN laser
Tema 13	Instrumentación para medida remota: Sistemas pasivos: técnicas fotogramétricas, espectrometría de correlación, DOAS.

3.3.2.4. Bibliografía.

(Bibliografía básica, bibliografía de profundización, direcciones de internet de interés, revistas, etc.)

A.S.M.E. Power test codes, nº 19 y 38, A.S.M.E., NY (USA).

Brieda F., Bull K., Böhne K.W., Callais M., Menard T., Wallin St. C., Woodfield M.J. (1986) EUR 10645. D.G. XI (C.E.E.) Environment and quality of life series EN: CD-NO-86-017-EN-C, Luxemburgo.

Camagni P. y Sandroni S. (Eds) (1984): Optical Remote Sensing of Air Pollution. Elsevier Science. Amsterdam.

Derr V.E. (Ed) (1972): Remote Sensing of the atmosphere. US GPO Washington DC 20402

Finlayson Pitts B. & Pitts, J.N. Jr. (2000) Chemistry of the upper and lower atmosphere, Academic Press.

Harrison, R.M. y Perry R. (1986): Handbook of Air Pollution Analysis, 2nd. Ed. Chapman and Hall, Londres.

Janke J. y Aldina (1979) EPA 625/6-79-005.

Jahnke, J. (2000) Continuous Emission Monitoring. (2ª Ed.) John Wiley & Sons.

Leriquier Y. (1987) Pollution Atmospherique, Julio-Setiembre, pp. 243-250.

Leriquier Y. y Landrault V. (1989) Pollution Atmospherique, Abril-Junio, pp. 213-218.

Malissa H. (Ed) (1978): Analysis of Airborne Particles by Physical Methods. CRC Press.

Measures R.M. (1984) Laser remote sensing. Fundamentals and Applications. Krieger Publishing Company, Reprint edition (1992)

Murphy CH. H. (1984): Handbook of Particle Sampling and Analysis Methods. VCH

Ower E. y Pankhurst R.C. (1977): The Measurement of Air Flow. Pergamon Press.

Stern A.C. (Ed.) (1986) Air Pollution (3ª Ed.) (Vols. III, IV y VII), Academic Press.

Strauss, W. (Ed.) (1970-78) Air Pollution Control (Vol. 3).

Revistas:

Journal of the Air and Waste Management Association

Journal of Aerosol Science

Aerosol science & Technology

Remote sensing of the Environment

Direcciones útiles

<http://eippebjrc.es/pages/FActivities.htm> (Monitoring systems)

<http://www.aenor.es> CTN 77

<http://www.cenorm.be/> TC 264

<http://www.iso.org> ICS13.040.40

http://www.mrw.interscience.wiley.com/ueic/ueic_articles_fs.html, Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Air, part 6

<http://www.epa.gov/ttn/emc/tmethods.html> (1-2 -3 -4 , 1-5 -17, 1-6-7-18, 1-23-26-29)

<http://www.epa.gov/ttn/emc/perfspec.html> (archivos ps*.pdf)

<http://www.epa.gov/ttn/emc/emc.html> (r4703-02-07.pdf, handbk-1.zip y handbk-2.zip)

3.3.3. Criterios y métodos de evaluación.

(Análisis de los métodos de evaluación de los aprendizajes utilizados en el proceso de enseñanza.-aprendizaje y su adecuación a la metodología de enseñanza-aprendizaje utilizada)

La evaluación de la materia se realizará mediante una combinación de:

- * Prueba escrita, con resolución individual de cuestiones teóricas y prácticas. Con un peso del 50 % en la evaluación final.
- * Informes de seminarios y prácticas de ordenador, individuales. Con un peso del 25 % en la evaluación final.
- * Informes de prácticas de campo/laboratorio, en cooperación. Con un peso del 25 % en la evaluación final.

3.3.4. Recursos para el aprendizaje.

Se utilizarán aulas con cañón y conexión a Internet para clases magistrales y seminarios. Se utilizarán los centros de cálculo para alumnos de la Escuela Superior de Ingeniería y el software adecuado a cada práctica.

Las prácticas de campo se desarrollarán siguiendo los procedimientos y convenios ya existentes para visitas a plantas químicas e instalaciones de control ambiental, que el Departamento de Ingeniería Química y del Medio Ambiente de la UPV/EHU realiza desde hace más de 20 años. Las prácticas de laboratorio se desarrollarán en los Laboratorios de docencia del Departamento de Ing. Química y Medio Ambiente y en campo, con el equipamiento científico del Grupo de Investigación Atmosférica de la UPV/EHU.

Los recursos anteriores se completarán con las labores de tutoría presencial y no presencial utilizando los procedimientos ya establecidos en la UPV/EHU.

3.3.5. Idiomas en que se imparte, nº de grupos y tipo de docencia.

(En su caso, especificar nº grupos por idioma de impartición)

CASTELLANO

EUSKERA

INGLÉS

Especificar otro

Especificar otro

Nº DE GRUPOS TOTALES DE LA MATERIA

PRESENCIAL

VIRTUAL

MIXTO

3.3.6. Índice de experimentalidad.

INDICE DE EXPERIMENTALIDAD	4
----------------------------	---

INDICES DE EXPERIMENTALIDAD:

- 11) Asignaturas sólo teóricas, sin prácticas.
- 12) Asignaturas que requieran la utilización ocasional de ordenadores y/o audiovisuales.
- 13) Asignaturas que precisen la utilización intensiva de ordenadores y/o aparatos audiovisuales.
- 14) Asignaturas en las que se utiliza material fungible y de laboratorio de costes intermedio.
- 15) Asignaturas que requieran utilización intensiva de laboratorios y material fungible de alto costo

3.3.7. Vinculación de la materia a Códigos UNESCO.

CÓDIGO	UNESCO
330801	INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE: CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA
250902	METEOROLOGÍA: CONTAMINACION ATMOSFÉRICA
331113	TECNOLOGÍA DE LA INSTRUMENTACION: APARATOS CIENTIFICOS

3.3.8. Adscripción de la materia al departamento responsable de la docencia.

CÓDIGO	DEPARTAMENTO RESPONSABLE/CENTRO ⁽¹⁾
112	INGENIERIA QUÍMICA Y DEL MEDIO AMBIENTE

(1) (En el caso de Prácticum, Prácticas Tuteladas, Master Thesis, Proyecto o Trabajo Fin de Máster, etc..quedarán adscritas al Centro/Departamento/Instituto responsable de la organización, gestión y desarrollo del máster).

3.3.9. Profesorado que imparte la materia.

(Ficha Desglose Encargo Docente de Profesorado, incluida en el documento Excel correspondiente al punto 3.3.2.2.)

LUCIO ALONSO ALONSO (4 CRÉDITOS ECTS)
JOSÉ ANTONIO GARCÍA FERNÁNDEZ (0.5 CRÉDITOS ECTS)

3.3. PLANIFICACIÓN DE LAS MATERIAS (GUÍA DOCENTE).

(A cumplimentar para cada materia perteneciente al plan de estudios, incluido el Proyecto o Trabajo fin de Máster, Master Thesis, etc.)

CÓDIGO	MATERIA
	DISPERSIÓN DE CONTAMINANTES EN LA ATMÓSFERA I. FUNDAMENTOS FÍSICOS
TIPO	NÚCLEO FORMATIVO BÁSICO (SI/ NO)
OP	<p>O= obligatoria OP= optativa</p> <p style="text-align: center;">NO</p> <p>Indicar cuando se trate de aquellas materias que identifican la formación que se oferta y cuya modificación alteraría los objetivos propuestos. Cuando un máster aprobado se modifique en más de un 20% de su núcleo formativo básico o en un 50% del resto de los contenidos o en la distribución de créditos, se considerará un nuevo máster.</p>

3.3.1. Objetivos específicos de aprendizaje.

(Existencia de objetivos específicos de aprendizaje de cada una de la materias incluidas en el máster)

El **objetivo general** de esta materia es que *los alumnos sean capaces de hacer una evaluación de las condiciones dispersivas del medio atmosférico en base a toda la información meteorológica disponible*. Este objetivo se puede desglosar en los siguientes **objetivos específicos**. El alumno al final del curso deberá demostrar que es capaz de realizar una serie de tareas que se resumen a continuación:

- 1 Interpretar las cartas meteorológicas de los Servicios Nacionales de Meteorología
- 2 Interpretar registros meteorológicos de estaciones de superficie e integrarlas con el resto de datos experimentales
- 3 Ordenar, graficar e interpretar correctamente datos experimentales de sondeos atmosféricos (globos cautivos, sondas libres, radares perfiladores, sondeos acústicos, etc)
- 4 Deducir las condiciones de estabilidad de los diferentes estratos identificados en los sondeos
- 5 Diseñar una campaña de medidas meteorológicas, con el objetivo de definir las características de dispersión del entorno.

Todas estas habilidades servirán también para adquirir las siguientes **habilidades**:

- 6 Discernir los datos experimentales correctos de los sospechosos o falsos por malfuncionamiento de equipos.
- 7 Elaborar y presentar resúmenes de trabajos temáticos sobre una selección de fenómenos de meteorología o artículos científicos elegidos de mutuo acuerdo entre alumno-profesor

Esto se logra sólo con un conocimiento adecuado de las leyes y fundamentos básicos de meteorología, tanto en situaciones “normales” como extraordinarias o “severas” Este es un problema recurrente en todas las redes de captación meteorológica y bases de datos experimentales, con el que el alumno deberá aprender a utilizar con criterio la información disponible

3.3.2. Metodología docente: actividades de aprendizaje y su valoración en créditos ECTS (horas).

3.3.2.1. Actividades de aprendizaje.

(Duración de la materia y análisis de la secuenciación con otras materias para valorar su coherencia con el desarrollo de los conocimientos que se van a impartir)

Esta materia tiene asignados 4.5 créditos ECTS

Se desarrollarán cuatro tipos de TAREAS:

- 1 CLASES MAGISTRALES: Cubren - principalmente – los objetivos 1, 2, 5 y 6. Se dedican 40 horas (20 presenciales + 20 no presenciales).
- 2 SEMINARIOS. Cubren principalmente los objetivos 3, 4 y 7 Se dedican 36 horas (12 presenciales -8

horas de presentaciones-discusión de 16 resúmenes de otros tantos alumnos- 24 no presenciales).

3 PRÁCTICAS DE AULA. Cubren principalmente los objetivos 1, 2, 3 y 4. Se dedican 12 horas (6 presenciales + 6 no presenciales).

4 PRÁCTICAS DE ORDENADOR. Cubren principalmente los objetivos 3 y 7. Se dedican 22 horas (6 presenciales + 16 no presenciales)

PLANIFICACIÓN DE LAS TAREAS

Se desarrollarán durante 10 semanas a razón de 4 horas/semana en 2 sesiones de 2 horas por semana, excepto la semana 10 que tendrá un total de 8 horas (4 sesiones de 2 horas), para terminar con las presentaciones (máximo de 16) de las clases de seminario.

Los tiempos de seminario se han calculado con un máximo de 16 alumnos.

TAREA 1: semanas 1-10.

TAREA 2: semanas 5, 9, 10,

TAREA 3: semanas 2, 3 y 4

TAREA 4: semanas 6, 7 y 8

3.3.2.3. Programa de la asignatura.

(Temarios)

Tema 1	1 Introducción a la teoría del transporte y difusión en la capa límite atmosférica. Conceptos de flujo de fluidos no confinados.
Tema 2	2 Turbulencia mecánica y convectiva. Propiedades de correlación. Análisis espectral. Parametrización.
Tema 3	<p>3 Balance de energía y equilibrio energético en la tierra y la atmósfera. Gradiente vertical de temperatura y estabilidad. Generación de turbulencia en atmósferas neutras e inestables. Temperatura potencial y su variación con la altura. Variaciones de presión, temperatura y humedad con la altura. La curva hipsométrica del aire, temperatura virtual y correcciones del aire húmedo.</p> <p>Ejercicios prácticos (TAREA 3):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Deducir la ecuación de la variación de la presión (p) con la altura (z) en una atmósfera de estratificación térmica lineal. 2) Deducir la ecuación de la variación p-z para una atmósfera isoterma 3) Cálculo de las variaciones p-z para una atmósfera de perfil térmico complejo (método incremental) 4) Primera ley de la termodinámica en forma diferencial y deducción de la ecuación de la temperatura potencial 5) Ecuación de la variación de la temperatura potencial con la altura en función del gradiente vertical de temperatura: estimación del gradiente adiabático seco
Tema 4	4 La capa límite planetaria (CLP) y su evolución diurna: procesos de estabilización y desestabilización en la CLP. Inversiones superficiales e inversiones en altura: origen y efectos sobre la dispersión de contaminantes. Tipos de penachos en función de la estabilidad.
Tema 5	5 Escalas de movimiento y sus interacciones. Dinámica atmosférica y su influencia en la dispersión de contaminantes I: Circulación general atmosférica. Origen de la formación del cinturón de anticiclones subtropicales y sus vientos asociados. Dinámica anticiclónica. El frente polar y las ondas de Rossby: frontogénesis de latitudes medias y formación de borrascas y anticiclones de evolución (migratorios) en la celda de Ferrel. Ecuaciones básicas que rigen el movimiento atmosférico.

Tema 6	6 Dinámica de latitudes medias: el viento geostrófico y de gradiente. Efectos de la fricción superficial. Convergencia y divergencia entre núcleos de baja y alta presión relativa.
Tema 7	7 Variaciones del viento con la altura: viento térmico y corrientes en chorro de la alta troposfera. Variaciones de presión con la altura: bajas de núcleo frío, anticiclones de núcleo cálido y modificaciones superficiales por calentamiento (bajas térmicas) o por enfriamiento (anticiclones de enfriamiento superficial). Efectos sobre la dispersión de contaminantes.
Tema 8	8 Dinámica atmosférica de meso y micro-escala. Circulaciones inducidas por la topografía. Circulaciones inducidas por convección. Efectos de los procesos meso-meteorológicos de ciclo diurno sobre la dispersión: Desarrollo de episodios de contaminación en terreno complejo: ejemplos de Bilbao, Madrid y Costa Mediterránea Española.
Tema 9	<p>9 Introducción a la aerodinámica industrial. Formación de cavidades turbulentas y estelas. Recirculación de contaminantes. Efectos de edificios y turbulencia inducida por estructuras en emisiones a baja altura y no confinadas. Efectos en dispersión urbana.</p> <p>Prácticas con ordenador y elaboración de informes (TAREAS 2 Y 4) A partir de los datos experimentales de una secuencia de sondeos meteorológicos (presión, temperatura seca y humedad), se calcularán y representarán las curvas de variación de viento, temperatura seca, potencial y de rocío con la altura y se realizará un análisis de las condiciones de estabilidad atmosférica en la CLP y de la evolución diurna de los perfiles representados, en el contexto de la formación de fenómenos de meso-escala (brisas de mar-tierra, de ladera-valle, etc.) y del calentamiento-enfriamiento radiativo a lo largo del día</p> <p>Resúmenes y presentaciones (TAREAS 2 Y 4) 2) Se seleccionará un caso de fenómeno meteorológico meso-escalar y se elaborará un informe que será presentado en clase mediante exposición de 30 minutos (Página Web de UCAR-NOAA y bibliografía adjunta).</p>

3.3.2.4. Bibliografía.

(Bibliografía básica, bibliografía de profundización, direcciones de internet de interés, revistas, etc.)

- Stern A.C., Boubel R.W., Turner D.B. y Fox D.L. (1984) Fundamentals of Air Pollution. Academic Press.
- Stern A.C. (Ed.) (1986) Air Pollution (3ª Ed.) (Vols. II y VI), Academic Press.
- Seinfeld J.H. (1986) Atmospheric Chemistry and Physics of Air Pollution Wiley.
- Randerson D. (Ed.) (1984), Atmospheric Science and Power Production, U.S. DOETIC Oak Ridge, TN (USA).
- Houghton D.D. (Ed) (1985): Handbook of Applied Meteorology. Wiley.
- Tennekes H. and Lumley J.L. (1985): A first course in turbulence. MIT Press.
- UCAR-NOAA web page. Mesoscale Met. Primer. <http://meted.ucar.edu/mesoprim/> (última visita Junio 2006)
- Atkinson B.W. (1981): Meso-Scale Atmospheric Circulation. Academic Press. Scorer R.S. (1978): Environmental Aerodynamics. Ellis Horwood Ltd.
- Pasquill F y Smith F.B (1983): Atmospheric Diffusion. Ellis Horwood.
- Iribarne J.V y Gotson W.L. (1981): Atmospheric Thermodynamics. D. Reidel Publ.
- Iribarne J.V. y Cho H.R. (1980): Atmospheric Physics. D. Reidel Publ. Co.
- Barry R.G. and Chorley R.J., (1987): Atmosphere, weather and climate. Methu

3.3.3. Criterios y métodos de evaluación.

(Análisis de los métodos de evaluación de los aprendizajes utilizados en el proceso de enseñanza.-aprendizaje y su adecuación a la metodología de enseñanza-aprendizaje utilizada)

Se utilizarán los siguientes INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN:

1 PRUEBA ESCRITA que consistirá en la resolución de cuestiones teóricas y casos prácticos. Constituirá el 50% de la nota final.

INFORMES Y REALIZACIÓN DE LAS PRÁCTICAS DE ORDENADOR (individual). Constituirá el 25% de la nota final.

RESUMENES Y PRESENTACIONES (individual). Constituirá el 25% de la nota final.

Para aprobar será necesario alcanzar al menos el 35% de la puntuación en cada una de las pruebas.

3.3.4. Recursos para el aprendizaje.

1 Se utilizarán aulas modulares – para las clases teóricas-magistrales y seminarios – con cañón y conexión a Internet.

2 Se utilizarán los ordenadores del aula de cálculo de la ETSII para las prácticas de ordenador

3 Se promoverá el trabajo cooperativo de los alumnos en la realización de las tareas y la asistencia tutorial del profesor.

3.3.5. Idiomas en que se imparte, nº de grupos y tipo de docencia.

(En su caso, especificar nº grupos por idioma de impartición)

CASTELLANO

EUSKERA

INGLÉS

Especificar otro

Especificar otro

Nº DE GRUPOS TOTALES DE LA MATERIA

PRESENCIAL

VIRTUAL

MIXTO

3.3.6. Índice de experimentalidad.

INDICE DE EXPERIMENTALIDAD	3
----------------------------	---

INDICES DE EXPERIMENTALIDAD:

- 26) Asignaturas sólo teóricas, sin prácticas.
- 27) Asignaturas que requieran la utilización ocasional de ordenadores y/o audiovisuales.
- 28) Asignaturas que precisen la utilización intensiva de ordenadores y/o aparatos audiovisuales.
- 29) Asignaturas en las que se utiliza material fungible y de laboratorio de costes intermedio.
- 30) Asignaturas que requieran utilización intensiva de laboratorios y material fungible de alto costo

3.3.7. Vinculación de la materia a Códigos UNESCO.

CÓDIGO	UNESCO
250907	MESOMETEOROLOGÍA
250902	CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

3.3.8. Adscripción de la materia al departamento responsable de la docencia.

CÓDIGO	DEPARTAMENTO RESPONSABLE/CENTRO ⁽¹⁾
112	INGENIERÍA QUÍMICA Y MEDIO AMBIENTE

(1) (En el caso de Prácticum, Prácticas Tuteladas, Master Thesis, Proyecto o Trabajo Fin de Máster, etc..quedarán adscritas al Centro/Departamento/Instituto responsable de la organización, gestión y desarrollo del máster).

3.3.9. Profesorado que imparte la materia.

(Ficha Desglose Encargo Docente de Profesorado, incluida en el documento Excel correspondiente al punto 3.3.2.2.)

GOTZON GANGOITI BENGOA (4.5 créditos ECTS)

3.3. PLANIFICACIÓN DE LAS MATERIAS (GUÍA DOCENTE).

(A cumplimentar para cada materia perteneciente al plan de estudios, incluido el Proyecto o Trabajo fin de Máster, Master Thesis, etc.)

CÓDIGO	MATERIA
	DISPERSIÓN DE CONTAMINANTES EN LA ATMÓSFERA II: MODELIZACIÓN Y CARACTERIZACIÓN EXPERIMENTAL

TIPO	NÚCLEO FORMATIVO BÁSICO (SI / NO)
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">OP</div> O= obligatoria OP= optativa	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">NO</div> Indicar cuando se trate de aquellas materias que identifican la formación que se oferta y cuya modificación alteraría los objetivos propuestos. Cuando un máster aprobado se modifique en más de un 20% de su núcleo formativo básico o en un 50% del resto de los contenidos o en la distribución de créditos, se considerará un nuevo máster.

3.3.1. Objetivos específicos de aprendizaje.

(Existencia de objetivos específicos de aprendizaje de cada una de la materias incluidas en el máster)

Este curso de dispersión se apoya sobre los conocimientos de fundamentos físicos impartidos en su primera parte (Dispersión de contaminantes en la atmósfera I) y se enmarca en la línea de investigación de “Dispersión de contaminantes, medida y modelización”. Se presentan los diferentes métodos para la caracterización de la dispersión de fuentes puntuales y áreas industriales, así como las dificultades básicas de este tipo de estudios. **El objetivo general** es que los alumnos, a partir del conocimiento de las técnicas de medición y modelización más adecuadas, sean capaces de planificar campañas de medida e interpretar sus resultados. Las simulaciones numéricas de la dispersión están enfocadas al diagnóstico (interpretación) de los procesos observados Este objetivo general se puede desglosar en los siguientes objetivos específicos. El alumno al final del curso deberá ser capaz de:

- * Realizar evaluaciones meteorológicas previas a las campañas de medida experimental: para ello deberá aprender a interpretar los registros disponibles de meteorología local.
- * Realizar evaluaciones de la dispersión previas a las campañas de medida experimental: para ello deberá aprender a interpretar los registros de las redes locales de vigilancia de la contaminación e integrarlas conjuntamente con las evaluaciones meteorológicas
- * Utilizar métodos clásicos de evaluación de la dispersión, mediante el uso de modelos regulatorios
- * Reconocer las limitaciones de los métodos de evaluación clásicos (modelos regulatorios) y proponer alternativas.
- * Diseñar una campaña de medidas de dispersión en atmósfera.

Todas ello servirá también para adquirir las siguientes **habilidades**:

- * Discernir los datos experimentales correctos de los sospechosos o falsos por malfuncionamiento de equipos.
- * Elaborar y presentar un trabajo de dispersión (evaluación del campo de concentraciones y diseño de altura de chimenea con utilización de un modelo regulatorio. Discusión de resultados y limitaciones de las técnicas utilizadas)

3.3.2. Metodología docente: actividades de aprendizaje y su valoración en créditos ECTS (horas).

3.3.2.1. Actividades de aprendizaje.

(Duración de la materia y análisis de la secuenciación con otras materias para valorar su coherencia con el desarrollo de los conocimientos que se van a impartir)

Esta materia tiene asignados 3 créditos ECTS

Se desarrollarán cuatro tipos de TAREAS:

1 CLASES MAGISTRALES: Cubren - principalmente – los objetivos 1, 2, 4, 5 y 6. Se dedican 26 horas

(13 presenciales + 13 no presenciales).

2 SEMINARIOS. Cubren principalmente los objetivos 3 y 7 Se dedican 24 horas (8 presenciales + 16 no presenciales).

3 PRÁCTICAS DE AULA. Cubren principalmente los objetivos 1, 2, 3 y 6. Se dedican 8 horas (4 presenciales + 4 no presenciales).

4 PRÁCTICAS DE ORDENADOR. Cubren principalmente los objetivos 3 y 7. Se dedican 16 horas (4 presenciales + 12 no presenciales)

PLANIFICACIÓN DE LAS TAREAS

Se desarrollarán durante 9 semanas a razón de 3 horas/semana en 2 sesiones de 1.5 horas por semana, excepto la semana 9 que tendrá un total de 5 horas (una sesión adicional de 2 horas). Los tiempos de seminario se han calculado con un máximo de 16 alumnos.

TAREA 1: semanas 1 a 9.

TAREA 2: semanas 6 a 9,

TAREA 3: semanas 4 y 5

TAREA 4: semanas 6 a 9

3.3.2.3. Programa de la asignatura.

(Temarios)

Tema 1	Revisión de los conceptos básicos de dispersión en la atmósfera, estabilidad, ciclos diurnos y comportamiento típico de los penachos. Difusión en estelas de edificios y colinas, oscilaciones de flujo en cuencas aéreas confinadas.
Tema 2	Introducción a los estudios de dispersión, conceptos básicos: métodos de medida directa, seguimiento por trazadores, características de cada procedimiento, ventajas e inconvenientes.
Tema 3	Técnicas experimentales de medida-detección de contaminantes: fotografía, redes de sensores fijos. Sensores remotos, COSPEC y LIDAR: descripción, características de operación e instalación en unidades móviles. Procesamiento de datos.
Tema 4	Actuaciones preliminares. Compilación, evaluación y organización de la información disponible. Datos de calidad del aire, información meteorológica, métodos de representación, rosas de viento, estudio del campo de vientos, evaluación del entorno topográfico. Deducciones y elaboración de primeras hipótesis de trabajo sobre posibles comportamientos y ciclos diurnos.
Tema 5	Campañas de medida, despliegue instrumental y toma de datos. Logística y planificación de las campañas de medida. Localización de rutas de medida, infraestructura de apoyo, comunicaciones, torres meteorológicas móviles y selección de emplazamientos.
Tema 6	Procedimientos interpretativos. Validación de la hipótesis de partida, iteraciones, aproximaciones espaciales en la interpretación de datos, secuencias interpretativas de escala mayor a menor, elaboración de conclusiones y verificación. Agrupación de escenarios y promedios globales en función de condiciones meteorológicas tipo.
Tema 7	Dispersión desde chimeneas altas. Comportamientos típicos. Diferencias con respecto a las emisiones superficiales o a más baja altura, cizalladura de viento, ciclos estables, convectivos y neutro-convectivos. Mecanismos de transporte a larga distancia. Interacción con procesos meteorológicos a escala mayor. Influencia de las condiciones viento-arriba de la fuente de emisión, memoria del flujo atmosférico.

Tema 8	Modelos Regulatorios de la dispersión de contaminantes en atmósfera: Fundamentos, aplicaciones y limitaciones. Dispersión en terreno complejo.
Tema 9	Estudios en la Meso-escala: Proyectos Europeos en el sur de Europa y Cuenca Mediterránea. Comportamiento de penachos de chimeneas altas a escala peninsular. Efectos de la Baja térmica Ibérica. Evolución de la capa límite en zonas costeras bajo la influencia de procesos de meso-escala: interpretación de datos. Mecanismos de continuidad entre procesos meso-escalares y recirculaciones a gran escala. Ozono troposférico, ciclos y posibles efectos climáticos.

3.3.2.4. Bibliografía.

(Bibliografía básica, bibliografía de profundización, direcciones de internet de interés, revistas, etc.)

Stern A.C. (Ed.) (1986) Air Pollution (3ª Ed.) (Vols. I y VI), Academic Press.
Seinfeld J.H. (1986) Atmospheric Chemistry and Physics of Air Pollution. Wiley.
Nieuwstadt F.T.M. y Van Dop H. (1982): Atmospheric Turbulence and Air Pollution Modeling. D. Reidel Publ. Co.
Houghton D.D. (Ed) (1985): Handbook of Applied Meteorology. Wiley.
Pielke R.A. (1984): Mesoscale Meteorological Modeling. Academic Press.
Atkinson B.W. (1981): Meso-Scale Atmospheric Circulations. Academic Press.
Scorer R.S. (1978): Environmental Aerodynamics. Ellis Horwood Ltd.
Pasquill F. y Smith F.B. (1983): Atmospheric Diffusion. Ellis Horwood.
Artículos seleccionados de Atmospheric Environment, Journal of Applied Meteorology, Environmental Pollution, Ingeniería Química, y otros.

3.3.3. Criterios y métodos de evaluación.

(Análisis de los métodos de evaluación de los aprendizajes utilizados en el proceso de enseñanza.-aprendizaje y su adecuación a la metodología de enseñanza-aprendizaje utilizada)

Se utilizarán los siguientes INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN:

1 PRUEBA ESCRITA que consistirá en la resolución de cuestiones teóricas y casos prácticos. Constituirá el 50% de la nota final.

INFORMES Y REALIZACIÓN DE LAS PRÁCTICAS DE ORDENADOR (individual). Constituirá el 25% de la nota final.

RESUMENES Y PRESENTACIONES (individual). Constituirá el 25% de la nota final.

Para aprobar será necesario alcanzar al menos el 35% de la puntuación en cada una de las pruebas.

3.3.4. Recursos para el aprendizaje.

- 1 Se utilizarán aulas modulares – para las clases teóricas-magistrales y seminarios – con cañón y conexión a Internet.
- 2 Se utilizarán los ordenadores del aula de cálculo de la ETSII para las prácticas de ordenador
- 3 Se promoverá el trabajo cooperativo de los alumnos en la realización de las tareas y la asistencia tutorial del profesor.

3.3.5. Idiomas en que se imparte, nº de grupos y tipo de docencia.

(En su caso, especificar nº grupos por idioma de impartición)

<input checked="" type="checkbox"/>	CASTELLANO	
<input type="checkbox"/>	EUSKERA	
<input type="checkbox"/>	INGLÉS	
<input type="checkbox"/>	Especificar otro	<input style="width: 150px;" type="text"/>
<input type="checkbox"/>	Especificar otro	<input style="width: 150px;" type="text"/>
<input type="checkbox"/>	Nº DE GRUPOS TOTALES DE LA MATERIA	
<input type="checkbox"/>	PRESENCIAL	
<input checked="" type="checkbox"/>	VIRTUAL	
<input type="checkbox"/>	MIXTO	

3.3.6. Índice de experimentalidad.

INDICE DE EXPERIMENTALIDAD	3
----------------------------	---

INDICES DE EXPERIMENTALIDAD:

- 31) Asignaturas sólo teóricas, sin prácticas.
- 32) Asignaturas que requieran la utilización ocasional de ordenadores y/o audiovisuales.
- 33) Asignaturas que precisan la utilización intensiva de ordenadores y/o aparatos audiovisuales.
- 34) Asignaturas en las que se utiliza material fungible y de laboratorio de costes intermedio.
- 35) Asignaturas que requieran utilización intensiva de laboratorios y material fungible de alto costo

3.3.7. Vinculación de la materia a Códigos UNESCO.

CÓDIGO	UNESCO
250907	MESOMETEOROLOGÍA
250902	CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

3.3.8. Adscripción de la materia al departamento responsable de la docencia.

CÓDIGO	DEPARTAMENTO RESPONSABLE/CENTRO ⁽¹⁾
112	INGENIERÍA QUÍMICA Y DEL MEDIO AMBIENTE

(1) (En el caso de Prácticum, Prácticas Tuteladas, Master Thesis, Proyecto o Trabajo Fin de Máster, etc..quedarán adscritas al Centro/Departamento/Instituto responsable de la organización, gestión y desarrollo del máster).

3.3.9. Profesorado que imparte la materia.

(Ficha Desglose Encargo Docente de Profesorado, incluida en el documento Excel correspondiente al punto 3.3.2.2.)

MILLÁN MILLÁN MUÑOZ (2.5 CRÉDITOS ECTS)
GOTZON GANGOITI BENGOA (0.5 CRÉDITOS ECTS)

3.3. PLANIFICACIÓN DE LAS MATERIAS (GUÍA DOCENTE).

(A cumplimentar para cada materia perteneciente al plan de estudios, incluido el Proyecto o Trabajo fin de Máster, Master Thesis, etc.)

CÓDIGO	MATERIA
	HIDROLOGIA APLICADA
TIPO	NÚCLEO FORMATIVO BÁSICO (SI/ NO)
OP	NO
O= obligatoria OP= optativa	Indicar cuando se trate de aquellas materias que identifican la formación que se oferta y cuya modificación alteraría los objetivos propuestos. Cuando un máster aprobado se modifique en más de un 20% de su núcleo formativo básico o en un 50% del resto de los contenidos o en la distribución de créditos, se considerará un nuevo máster.

3.3.1. Objetivos específicos de aprendizaje.

(Existencia de objetivos específicos de aprendizaje de cada una de las materias incluidas en el máster)

El objetivo específico de esta asignatura es lograr que el alumno adquiriera “un conocimiento básico de evaluación y control de las variables que inciden de forma directa en el ciclo hidrológico para poder trabajar en el diseño y modelización hidrológica”

Trabajos específicos:

- 1.- Ser capaz de controlar, desde el punto de vista hidrológico, diferentes sistemas naturales y artificiales.
- 2.- Ser capaz de evaluar los recursos hidráulicos, agua disponible, en una determinada región y en un tiempo determinado y la posibilidad de prevenir fenómenos de avenidas.
- 3.- Ser capaz de evaluar fenómenos de sedimentación y de transporte de nutrientes y pesticidas en largas y complejas cuencas rurales.
- 4.- Aplicar la hidrología a cauces no naturales (p.e. hidrología urbana) para poder determinar las correcciones y tratamientos a los que debe someterse el agua en función de su uso.
- 5.- Ser capaz de incorporar la información hidrogeológica de forma cuantitativa en modelos numéricos de flujo subterráneo, y mediante la información hidroquímica interpretada cualitativamente o bien mediante modelos de equilibrio químico y de mezcla de aguas, abordar conjuntamente problemas asociados a la contaminación en sistemas naturales.

3.3.2. Metodología docente: actividades de aprendizaje y su valoración en créditos ECTS (horas).

3.3.2.1. Actividades de aprendizaje.

(Duración de la materia y análisis de la secuenciación con otras materias para valorar su coherencia con el desarrollo de los conocimientos que se van a impartir)

Esta materia tiene asignados 3 créditos ECTS

Se desarrollaran tres tipos de TAREAS:

- 1.- CLASES MAGISTRALES: Se dedicaran 30 horas (14 presenciales + 16 no presenciales)
- 2.- SEMINARIOS. Se dedicaran 17 horas (4 presenciales + 13 no presenciales)
- 3.- PRACTICAS POR ORDENADOR se dedicaran 25 horas (5 presenciales + 20 no presenciales).

Se desarrollarán durante 12 semanas a razón de 2 horas /semana en sesiones de 2 horas (según la planificación de las restantes asignaturas del Máster).

TAREA 1: semanas 1-7 TAREA 2: semanas 8-11 TAREA 3: semanas 9, 10,12

3.3.2.3. Programa de la asignatura.

(Temarios)

Tema 1	Precipitación
Tema 2	Infiltración y Aguas Subterráneas (relación con la hidroquímica de las agua)
Tema 3	Evaporación y Evapotranspiración
Tema 4	Escorrentía Superficial
Tema 5	Propagación de Caudales.
Tema 6	Modelos Hidrológicos
Tema 7	Modelos Hidrogeoquímicos

3.3.2.4. Bibliografía.

(Bibliografía básica, bibliografía de profundización, direcciones de internet de interés, revistas, etc.)

- ANDERSON, H.G.; BURT, T.P. (1985). "Hydrological Forecasting" Ed. Jonh Wiley & Sons.
 APARICIO, F.J. (1997).- *Fundamentos de Hidrología de Superficie*. Ed. Limusa.
 CATALA, F. (1989). "Cálculo de Caudales en las Redes de Saneamiento". Ed. Paraninfo S.A.
 CHOW, V.T.; MAIDMENT, D.R.; MAYS, L.W., (1994). "Hidrología Aplicada". MacGraw Hill.
 CUSTODIO, E.; LLAMAS, M.R. (1983). "Hidrología Subterránea" Ed. Omega S.A.
 DAVIS, M.L., CORNWELL, D.A. (1985). "Introduction to Environmental Engineering". PWS. Ed. Engineering. Boston. Massachusetts.
 FETTER, C. W. (2001).- *Applied Hydrogeology*. Prentice-Hall, 4ª ed.
 FLETCHER, F.W. "Basic Hydrogeologic Methods". (1997). Technomic Publishing CO. INCI.
 GUPTA, V.K. (1986) "Scale problems in Hydrology" Ed. D. Riegel Publishing Company.
 HORNBERGER, G. (1998).- *Elements of Physical Hydrology*. Johns Hopkins Universtiy Press
 LLAMAS, J. (1993) "Hidrología General, Principios y Aplicaciones". Servicio Editorial de la UPV/EHU.
 LINSLEY, R.K.; FRANZINI, J.B. (1979). "Ingeniería de los Recursos Hidráulicos" Ed. McGraw-Hill
 VIESSMAN, W.; G. L. LEWIS (2003). "Introduction to Hydrology". Pearson Education Inc.,

5ª ed.

WANIELISTA, M. (1997). "Hydrology and Water Quality Control" . Wiley. 2ª edición.
WARD, A.D.; S.W. TRIMBLE (2004). "Environmental Hydrology". CRC Lewis, 2ª ed.
WATSON, I.; BURNETT A. (1993). "Hydrology, and environmental approach". CRE Lewis.

Software Hydrology and Water Quality Control <http://www.cee.engr.ucf.edu/software/>
Software Applied Hydrogeology. <http://www.appliedhydrogeology.com/>

3.3.3. Criterios y métodos de evaluación.

(Análisis de los métodos de evaluación de los aprendizajes utilizados en el proceso de enseñanza.-aprendizaje y su adecuación a la metodología de enseñanza-aprendizaje utilizada)

Se utilizarán como INSTRUMENTOS DE CONTROL:

- 1.- PRUEBA ESCRITA que consistirá en la resolución d cuestiones teóricas y casos prácticos. Constituirá el 40% de la nota final
- 2.-REALIZACIÓN DE LAS PRACTICAS EN ORDENADOR (EN GRUPO). Constituirá el 20 % de la nota final.
- 3.- TRABAJO FINAL DE UN CASO PRACTICO DE SIMULACIÓN HIDROLÓGICA E HIDROGEOQUIMICA. Constituirá el 40 % de la nota final.

Para aprobar será necesario alcanzar al menos el 40% de la puntuación de cada una de las pruebas.

3.3.4. Recursos para el aprendizaje.

- 1.- Se emplearán aulas modulares- para las clases teóricas y seminarios- con cañón y conexión a Internet.
- 2.- Se emplearán salas de ordenadores- centro de cálculo- para las clases prácticas por ordenador (modelos de simulación).
- 3.- Se promoverá el trabajo en grupo de los alumnos en la realización de las tareas y la asistencia tutorial del profesor.

3.3.5. Idiomas en que se imparte, nº de grupos y tipo de docencia.

(En su caso, especificar nº grupos por idioma de impartición)

CASTELLANO

EUSKERA

INGLÉS

Especificar otro

Especificar otro

N° DE GRUPOS TOTALES DE LA MATERIA

PRESENCIAL VIRTUAL MIXTO

3.3.6. Índice de experimentalidad.

INDICE DE EXPERIMENTALIDAD	2
----------------------------	---

INDICES DE EXPERIMENTALIDAD:

- 36) Asignaturas sólo teóricas, sin prácticas.
- 37) Asignaturas que requieran la utilización ocasional de ordenadores y/o audiovisuales.
- 38) Asignaturas que precisen la utilización intensiva de ordenadores y/o aparatos audiovisuales.
- 39) Asignaturas en las que se utiliza material fungible y de laboratorio de costes intermedio.
- 40) Asignaturas que requieran utilización intensiva de laboratorios y material fungible de alto costo

3.3.7. Vinculación de la materia a Códigos UNESCO.

CÓDIGO	UNESCO
3308	CIENCIA Y TECNOLOGÍAS DEL MEDIO AMBIENTE
2508	HIDROLOGÍA

3.3.8. Adscripción de la materia al departamento responsable de la docencia.

CÓDIGO	DEPARTAMENTO RESPONSABLE/CENTRO ⁽¹⁾
112	INGENIERÍA QUÍMICA Y DEL MEDIO AMBIENTE

(1) (En el caso de Prácticum, Prácticas Tuteladas, Master Thesis, Proyecto o Trabajo Fin de Máster, etc..quedarán adscritas al Centro/Departamento/Instituto responsable de la organización, gestión y desarrollo del máster).

3.3.9. Profesorado que imparte la materia.

(Ficha Desglose Encargo Docente de Profesorado, incluida en el documento Excel correspondiente al punto 3.3.2.2.)

ESTILITA RUIZ ROMERA (3 créditos ECTS)

3.3. PLANIFICACIÓN DE LAS MATERIAS (GUÍA DOCENTE).

(A cumplimentar para cada materia perteneciente al plan de estudios, incluido el Proyecto o Trabajo fin de Máster, Master Thesis, etc.)

CÓDIGO	MATERIA
	TRATAMIENTOS BIOLÓGICOS AVANZADOS
TIPO	NÚCLEO FORMATIVO BÁSICO (SI/ NO)
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">OP</div>	<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 20px;"> O= obligatoria OP= optativa </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-right: 20px;">NO</div> <div> Indicar cuando se trate de aquellas materias que identifican la formación que se oferta y cuya modificación alteraría los objetivos propuestos. Cuando un máster aprobado se modifique en más de un 20% de su núcleo formativo básico o en un 50% del resto de los contenidos o en la distribución de créditos, se considerará un nuevo máster. </div> </div>

3.3.1. Objetivos específicos de aprendizaje.

(Existencia de objetivos específicos de aprendizaje de cada una de la materias incluidas en el máster)

El alumno será capaz de:

- Describir y utilizar los conceptos y términos básicos relativos a los procesos de tratamiento biológico de agua, su diseño y funcionamiento.
- Modelizar los procesos de tratamiento biológico de aguas residuales, identificando en cada caso las variables, procesos y elementos de interés.
- Dimensionar, con la ayuda de todo tipo de material, cualquier proceso de tratamiento biológico de aguas
- Diagnosticar y proponer soluciones, con la ayuda de todo tipo de material, para cualquier proceso de tratamiento biológico de aguas

3.3.2. Metodología docente: actividades de aprendizaje y su valoración en créditos ECTS (horas).

3.3.2.1. Actividades de aprendizaje.

(Duración de la materia y análisis de la secuenciación con otras materias para valorar su coherencia con el desarrollo de los conocimientos que se van a impartir)

Esta materia tiene asignados 4.5 créditos ECTS.
 Clases magistrales (12 horas). Explicación de los conceptos básicos de la materia
 Prácticas de aula (5 horas). Exposición de casos prácticos
 Talleres (15 horas). Resolución tutorada de casos prácticos por parte de los alumnos (10 horas) y seguimiento del trabajo de curso (5 horas)
 Seminarios (8 horas). Puesta en común de los casos prácticos resueltos y del trabajo de curso.
 Prácticas de campo (5 horas). Análisis de instalaciones reales.

3.3.2.3. Programa de la asignatura.

(Temarios)

Tema 1	<p>FUNDAMENTOS DE LOS TRATAMIENTOS BIOLÓGICOS (BALANCES Y CINÉTICAS)</p> <p>1.1. Introducción. Generalidades. 1.2. Composición y clasificación de los microorganismos. 1.3. Fundamentos del metabolismo microbiano. 1.4. Crecimiento bacteriano y balance energético. 1.5. Cinética del crecimiento bacteriano. 1.6. Modelización de procesos de cultivo en suspensión 1.7. Modelización de procesos de cultivo fijo. 1.8. Oxidación biológica aerobia. 1.9. Nitrificación biológica. 1.10. Desnitrificación biológica. 1.11. Eliminación biológica de fósforo. 1.12. Fermentación y oxidación anaerobia</p>
Tema 2	<p>PROCESOS BIOLÓGICOS DE CULTIVO EN SUSPENSIÓN</p> <p>2.1. Introducción a los fangos activos. 2.2. Caracterización del agua residual. Análisis y control del proceso. 2.3. Procesos de eliminación de la DBO y de nitrificación. 2.4. Procesos de eliminación de nitrógeno. 2.5. Procesos de eliminación de fósforo. 2.6. Selección y diseño de las instalaciones de fangos activos. 2.7. Lagunas aireadas. 2.8. Diseño con modelos de simulación</p>
Tema 3	<p>PROCESOS BIOLÓGICOS DE CULTIVO FIJO Y COMBINADOS</p> <p>3.1. Fundamentos. 3.2. Filtros percoladores. 3.3. Contactores biológicos rotativos. 3.4. Procesos biopelícula sumergidos</p>
Tema 4	<p>PROCESOS ANAEROBIOS DE CULTIVO EN SUSPENSIÓN Y FIJO</p> <p>4.1. Fundamentos. 4.2. Criterios generales de diseño. 4.3. Procesos anaerobios de cultivo en suspensión. 4.4. Procesos anaerobios de manto de fangos. 4.5. Procesos anaerobios de cultivo fijo.</p>
Tema 5	<p>APLICACIONES</p> <p>5.1. Eliminación biológica de compuestos orgánicos tóxicos y recalcitrantes. 5.2. Eliminación biológica de metales pesados. 5.3. Tratamientos biológicos con separación por membranas. 5.4. Procesos aerobios combinados. 5.5. Fango activo con soporte biopelícula. 5.6. Procesos biopelícula de desnitrificación. 5.7. Otros procesos anaerobios</p>

3.3.2.4. Bibliografía.

(Bibliografía básica, bibliografía de profundización, direcciones de internet de interés, revistas, etc.)

BIBLIOGRAFIA BASICA

Tchobanoglous George, Burton Franklin L., Stensel H. David (2003) Wastewater engineering: treatment and reuse. Metcalf & Eddy, Inc. McGraw-Hill, Boston, Estados Unidos.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Ferrer Polo, José y Seco Torrecillas, Aurora (2003). Tratamientos biológicos de aguas residuales. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia.

Horan, N.J. (1990). Biological wastewater treatment systems: theory and operation, Chichester; New York: Willey.

Leslie Grady C. P., Daigger, Glen T. (1998). Wastewater biological treatment. Marcel Dekker, Inc., Estados Unidos.

Mogens Henze (2002). Wastewater treatment: biological and chemical processes. Springer, Berlin.

Ronzano Llodra, Eduardo y Dapena, José Luis (1995). Tratamiento biológico de las aguas residuales. Madrid : Díaz de Santos, D. L.

Water Environment Federation (2003). Wastewater treatment plant design. Alexandria, Virginia, Estados Unidos.

Winkler, Michael A. (2000). Tratamiento biológico de aguas de desecho. Limusa.

3.3.3. Criterios y métodos de evaluación.

(Análisis de los métodos de evaluación de los aprendizajes utilizados en el proceso de enseñanza.-aprendizaje y su adecuación a la metodología de enseñanza-aprendizaje utilizada)

La evaluación englobará cuatro partes:

- Pruebas escritas presenciales de evaluación del aprendizaje de los fundamentos teóricos.
- Resolución por parte del alumno de supuestos prácticos propuestos por la profesora periódicamente.
- Realización y presentación del informe de prácticas de campo.
- Realización y presentación del trabajo de curso, que consistirá en la elaboración de un informe – artículo sobre un proceso avanzado de tratamiento biológico de aguas específico.

3.3.4. Recursos para el aprendizaje.

- Publicaciones periódicas técnicas y científicas especializadas en el tema.
- Ordenadores y aulas informáticas.
- Plantas reales con procesos biológicos de tratamiento. Datos diseño y explotación.

3.3.5. Idiomas en que se imparte, nº de grupos y tipo de docencia.

(En su caso, especificar nº grupos por idioma de impartición)

CASTELLANO

EUSKERA

INGLÉS

Especificar otro

Especificar otro

N° DE GRUPOS TOTALES DE LA MATERIA

PRESENCIAL

VIRTUAL

MIXTO

3.3.6. Índice de experimentalidad.

INDICE DE EXPERIMENTALIDAD	2
----------------------------	---

INDICES DE EXPERIMENTALIDAD:

- 41) Asignaturas sólo teóricas, sin prácticas.
- 42) Asignaturas que requieran la utilización ocasional de ordenadores y/o audiovisuales.
- 43) Asignaturas que precisan la utilización intensiva de ordenadores y/o aparatos audiovisuales.
- 44) Asignaturas en las que se utiliza material fungible y de laboratorio de costes intermedio.
- 45) Asignaturas que requieran utilización intensiva de laboratorios y material fungible de alto costo

3.3.7. Vinculación de la materia a Códigos UNESCO.

CÓDIGO	UNESCO
330806	REGENERACION DEL AGUA
330809	INGENIERIA SANITARIA
330810	TECNOLOGIA DE AGUAS RESIDUALES
330811	CONTROL DE LA CONTAMINACION DEL AGUA

3.3.8. Adscripción de la materia al departamento responsable de la docencia.

CÓDIGO	DEPARTAMENTO RESPONSABLE/CENTRO ⁽¹⁾
	Ciencias y Técnicas del Agua y del Medio Ambiente-Universidad de Cantabria
112	Ingeniería Química y del Medio Ambiente

(1) (En el caso de Prácticum, Prácticas Tuteladas, Master Thesis, Proyecto o Trabajo Fin de Máster, etc..quedarán adscritas al Centro/Departamento/Instituto responsable de la organización, gestión y desarrollo del máster).

3.3.9. Profesorado que imparte la materia.

(Ficha Desglose Encargo Docente de Profesorado, incluida en el documento Excel correspondiente al punto 3.3.2.2.)

Amaya Lobo García de Cortázar (3 créditos ECTS)

Juan Ignacio Tejero Monzón (1.5 créditos ECTS)

3.3. PLANIFICACIÓN DE LAS MATERIAS (GUÍA DOCENTE).

(A cumplimentar para cada materia perteneciente al plan de estudios, incluido el Proyecto o Trabajo fin de Máster, Master Thesis, etc.)

CÓDIGO	MATERIA
	MODELOS DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO
<p>TIPO: OPTATIVO NÚCLEO FORMATIVO BÁSICO (SI/ NO)</p>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">OP</div>	<p>O= obligatoria OP= optativa</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">NO</div>	<p>Indicar cuando se trate de aquellas materias que identifican la formación que se oferta y cuya modificación alteraría los objetivos propuestos. Cuando un máster aprobado se modifique en más de un 20% de su núcleo formativo básico o en un 50% del resto de los contenidos o en la distribución de créditos, se considerará un nuevo máster.</p>

3.3.1. Objetivos específicos de aprendizaje.

(Existencia de objetivos específicos de aprendizaje de cada una de las materias incluidas en el máster)

El alumno deberá ser capaz de:

- Identificar, entender y utilizar los conceptos y términos de la materia
- Desarrollar modelos de diseño y simulación estacionaria y dinámica de procesos de tratamiento mediante hoja de cálculo.
- Entender, aplicar y utilizar los diferentes modelos de simulación de procesos de tratamiento estudiados a casos concretos.

3.3.2. Metodología docente: actividades de aprendizaje y su valoración en créditos ECTS (horas).

3.3.2.1. Actividades de aprendizaje.

(Duración de la materia y análisis de la secuenciación con otras materias para valorar su coherencia con el desarrollo de los conocimientos que se van a impartir)

Esta materia tiene asignados 4.5 créditos ECTS

Clases magistrales (5 horas). Explicación de los conceptos básicos de la materia
 Taller (10 horas). Resolución de casos prácticos en el aula informática,
 Prácticas de ordenador (10 horas): Resolución de casos prácticos en el aula informática
 Seminarios (12 horas). Presentación, puesta en común y discusión de los casos prácticos resueltos. Análisis crítico y mejora.

3.3.2.3. Programa de la asignatura.

(Temarios)

Tema 1	Objetivos de los modelos. Aplicaciones. Tipos de modelos.
Tema 2	Características generales de los modelos. Análisis teórico de Sistemas. Variables. Tipos. Datos. Ecuaciones de los fenómenos. Flujos. Tipos de reacciones. Matriz estequiométrica. Cinéticas. Solución numérica. Calibración. Validación. Auditoría.
Tema 3	Modelos de cálculo y diseño. Hojas de cálculo. Ejemplos
Tema 4	Modelos de simulación de procesos básicos. Modelos de simulación estacionaria y dinámica. Ejemplos
Tema 5	Modelos de procesos biológicos de tratamiento de aguas. Los modelos Nº 1, 2 y 3 de la IAWQ. El modelo ASIM. Ejemplos. Aplicaciones.
Tema 6	Modelos generales de simulación. GPS-X. SuperPro Designer. WEST. Aplicaciones.
Tema 7	Modelos para modelar. AQUASIM. Aplicaciones.

3.3.2.4. Bibliografía.

(Bibliografía básica, bibliografía de profundización, direcciones de internet de interés, revistas, etc.)

- Modelos Nº 1 , 2 y 3, decantador secundario, anaerobio, de la IWA (IAWQ, IAWPRC)
- Modelo SSSP, ASIM
- Modelo y Manual GPS-X
- Modelo y Manual SuperPro Designer
- Modelo y Manuales WEST
- Modelo y Manuales AQUASIM
- Jorgensen, S.E.; Gromiec, M.J. Mathematical Models in biological wastewater treatment. Amsterdam, New York. Elsevier. 1.985
- G. Olsson, B. Newell , Wastewater Treatment Systems: *Modelling, Diagnosis and Control*. IWA. Pages: 750 · ISBN: 1900222159, 1999
- D. Dochain, P. Vanrolleghem. Dynamical Modelling & Estimation in Wastewater Treatment Processes. IWA. · Pages: 360 · ISBN: 1900222507. 2001

3.3.3. Criterios y métodos de evaluación.

(Análisis de los métodos de evaluación de los aprendizajes utilizados en el proceso de enseñanza.-aprendizaje y su adecuación a la metodología de enseñanza-aprendizaje utilizada)

- Pruebas escritas de teoría y aplicación de la teoría para resolución de casos prácticos.
- Entrega de casos prácticos resueltos. Modelos desarrollados. Aplicaciones de modelos.
- Actividad alumno en clase.

3.3.4. Recursos para el aprendizaje.

- Programas de ordenador de Modelos de simulación de tratamiento de aguas: ASIM, GPSX, Superpro-Designer, AQUASIM
- Ordenadores y aulas informáticas. Excel.
- Plantas reales de Tratamiento. Datos diseño y explotación.

3.3.5. Idiomas en que se imparte, n° de grupos y tipo de docencia.

(En su caso, especificar n° grupos por idioma de impartición)

CASTELLANO

EUSKERA

INGLÉS

Especificar otro

Especificar otro

N° DE GRUPOS TOTALES DE LA MATERIA: 1

PRESENCIAL

VIRTUAL

MIXTO

3.3.6. Índice de experimentalidad.

INDICE DE EXPERIMENTALIDAD	3
----------------------------	---

INDICES DE EXPERIMENTALIDAD:

- 46) Asignaturas sólo teóricas, sin prácticas.
- 47) Asignaturas que requieran la utilización ocasional de ordenadores y/o audiovisuales.
- 48) Asignaturas que precisen la utilización intensiva de ordenadores y/o aparatos audiovisuales.
- 49) Asignaturas en las que se utiliza material fungible y de laboratorio de costes intermedio.
- 50) Asignaturas que requieran utilización intensiva de laboratorios y material fungible de alto costo

3.3.7. Vinculación de la materia a Códigos UNESCO.

CÓDIGO	UNESCO
330806	REGENERACION DEL AGUA
330809	INGENIERIA SANITARIA
330810	TECNOLOGIA DE AGUAS RESIDUALES
330811	CONTROL DE LA CONTAMINACION DEL AGUA

3.3.8. Adscripción de la materia al departamento responsable de la docencia.

CÓDIGO	DEPARTAMENTO RESPONSABLE/CENTRO ⁽¹⁾
	Ciencias y Técnicas del Agua y del Medio Ambiente-Universidad de Cantabria
112	Ingeniería Química y del Medio Ambiente

(1) (En el caso de Prácticum, Prácticas Tuteladas, Master Thesis, Proyecto o Trabajo Fin de Máster, etc..quedarán adscritas al Centro/Departamento/Instituto responsable de la organización, gestión y desarrollo del máster).

3.3.9. Profesorado que imparte la materia.

(Ficha Desglose Encargo Docente de Profesorado, incluida en el documento Excel correspondiente al punto 3.3.2.2.)

Juan Ignacio Tejero Monzón (3 créditos ECTS)
 Amaya Lobo García de Cortázar (1 crédito ECTS)
 Javier Temprano González (0.5 créditos ECTS)

3.3. PLANIFICACIÓN DE LAS MATERIAS (GUÍA DOCENTE).

(A cumplimentar para cada materia perteneciente al plan de estudios, incluido el Proyecto o Trabajo fin de Máster, Master Thesis, etc.)

CÓDIGO	MATERIA
	MODELOS DE CALIDAD DE AGUAS
TIPO: OPTATIVO	NÚCLEO FORMATIVO BÁSICO (SI/ NO)
<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 5px;">OP</div>	<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 5px;">NO</div>
<p>O= obligatoria OP= optativa</p>	<p>Indicar cuando se trate de aquellas materias que identifican la formación que se oferta y cuya modificación alteraría los objetivos propuestos. Cuando un máster aprobado se modifique en más de un 20% de su núcleo formativo básico o en un 50% del resto de los contenidos o en la distribución de créditos, se considerará un nuevo máster.</p>

3.3.1. Objetivos específicos de aprendizaje.

(Existencia de objetivos específicos de aprendizaje de cada una de la materias incluidas en el máster)

El alumno deberá ser capaz de:

- Exponer y explicar los términos y conceptos básicos de la asignatura impartidos en las clases sin necesidad de ninguna ayuda como libros o apuntes.
- Realizar, de forma crítica, simplificaciones de la realidad para obtener modelos que hagan viable obtener una solución del problema planteado.
- Entender las diferentes variables que afectan la calidad de las aguas en diferentes medios receptores y plantear soluciones (apoyándose en modelos matemáticos) para el caso de que la calidad del agua deba ser mejorada.
- Aplicar los modelos EPANET, QUAL Iie y SWMM a un caso real.
- Entender los planteamientos matemáticos, físicos, químicos y biológicos en los que se basan los modelos QUAL y SWMM, así como las simplificaciones realizadas en ambos.
- Hacer un análisis crítico de los resultados obtenidos con un modelo.

3.3.2. Metodología docente: actividades de aprendizaje y su valoración en créditos ECTS (horas).

3.3.2.1. Actividades de aprendizaje.

(Duración de la materia y análisis de la secuenciación con otras materias para valorar su coherencia con el desarrollo de los conocimientos que se van a impartir)

Esta materia tiene asignados 4.5 créditos ECTS
 Clases magistrales (5 horas). Explicación de los conceptos básicos de la materia
 Prácticas de aula (2 horas). Resolución de casos prácticos en el aula.
 Prácticas de ordenador (18 horas): Resolución de casos prácticos en el aula informática
 Seminarios (12 horas). Presentación, puesta en común y discusión de los casos prácticos resueltos. Análisis crítico y mejora.

3.3.2.3. Programa de la asignatura.

(Temarios)

Tema 1	Conceptos básicos. El proceso de modelización (calibración, validación). Sensibilidad del modelo. Evaluación del grado de ajuste de un modelo. Discretización y resolución. Balances de masa y estado estacionario.
Tema 2	Modelos de sistemas físicos. Fluidos ideales. Modelos elementales de mezcla completa y flujo pistón. Comparación entre ellos. Limitaciones.
Tema 3	Modelos de sistemas físicos. Fluidos no ideales. Modelos de dispersión, de reactores en serie y de dos parámetros. Importancia de los trazadores.
Tema 4	Generalidades sobre redes de abastecimiento y saneamiento. Evolución del cloro residual en una red de abastecimiento. Modelo EPANET. Evolución del hidrograma y polutogramas en una red de saneamiento. Efecto de la sedimentación y resuspensión. Los reboses de los alcantarillados unitarios. Modelo SWMM
Tema 5	La modelización de la calidad del agua en los ríos. Ampliación del modelo de Streeter y Phelps. Limitaciones. El modelo QUAL-IIe. Ampliación: Fotosíntesis/respiración, demanda de oxígeno de los sedimentos.
Tema 6	Contaminación de lagos y embalses. Eutrofización. Carga de fósforo. Correlaciones empíricas. Modelos mecanicistas. Aplicación del modelo QUAL-IIe.
Tema 7	Modelización de la temperatura en los medios receptores acuáticos. Balances de calor.

3.3.2.4. Bibliografía.

(Bibliografía básica, bibliografía de profundización, direcciones de internet de interés, revistas, etc.)

The Enhanced stream water quality models QUAL2E and QUAL2E-UNCAS: Documentation and user manual. EPA/600/3-87/007. Environmental Protection Agency (1987).

Huber, W. C. and Dickinson, R. E., *Storm Water Management Model Version 4, User's Manual*. EPA-600/3-88-001a, U. S. EPA, Athens, Ga. (1988).

CHAPRA, S. C. (1997). *Surface water-quality modeling*. McGraw-Hill. EE UU. ISBN: 0-07-115242-3

KRENKEL, P. A. y NOVOTNY, V. (1980). *Water Quality Management*. Academic Press. EE. UU. ISBN: 0-12-426150-7

SCHNOOR, J. L. (1996). *Environmental Modeling*. John Wiley & Sons. EE. UU. ISBN: 0-471-12436-2

THOMANN, R. V. y MUELLER, J. A. (1987). *Principles of Surface Water Quality Modeling and Control*. Harper Collins, Nueva York. ISBN: 0-06-350728-5

3.3.3. Criterios y métodos de evaluación.

(Análisis de los métodos de evaluación de los aprendizajes utilizados en el proceso de enseñanza.-aprendizaje y su adecuación a la metodología de enseñanza-aprendizaje utilizada)

- Pruebas escritas de teoría y aplicación de la teoría para resolución de casos prácticos.
- Entrega de casos prácticos resueltos. Modelos desarrollados. Aplicaciones de modelos.
- Actividad alumno en clase.

3.3.4. Recursos para el aprendizaje.

- Varios programas de ordenador de modelos de simulación de tratamiento de aguas: EPANET, SWMM y QUAL 2e. Otros modelos para ampliación: WASP, HSPF.
- Ordenadores y aulas informáticas. Excel como introducción a los modelos más sencillos.

3.3.5. Idiomas en que se imparte, nº de grupos y tipo de docencia.

(En su caso, especificar nº grupos por idioma de impartición)

<input checked="" type="checkbox"/>	CASTELLANO	
<input type="checkbox"/>	EUSKERA	
<input type="checkbox"/>	INGLÉS	
<input type="checkbox"/>	Especificar otro	<input style="width: 150px;" type="text"/>
<input type="checkbox"/>	Especificar otro	<input style="width: 150px;" type="text"/>
<input type="checkbox"/>	Nº DE GRUPOS TOTALES DE LA MATERIA: 1	
PRESENCIAL	X	
VIRTUAL	<input checked="" type="checkbox"/>	
MIXTO	<input type="checkbox"/>	

3.3.6. Índice de experimentalidad.

INDICE DE EXPERIMENTALIDAD	3
-----------------------------------	---

INDICES DE EXPERIMENTALIDAD:

- 51) Asignaturas sólo teóricas, sin prácticas.
- 52) Asignaturas que requieran la utilización ocasional de ordenadores y/o audiovisuales.
- 53) Asignaturas que precisen la utilización intensiva de ordenadores y/o aparatos audiovisuales.
- 54) Asignaturas en las que se utiliza material fungible y de laboratorio de costes intermedio.
- 55) Asignaturas que requieran utilización intensiva de laboratorios y material fungible de alto costo

3.3.7. Vinculación de la materia a Códigos UNESCO.

CÓDIGO	UNESCO
330809	INGENIERIA SANITARIA
330810	TECNOLOGIA DE AGUAS RESIDUALES
330811	CONTROL DE LA CONTAMINACION DEL AGUA

3.3.8. Adscripción de la materia al departamento responsable de la docencia.

CÓDIGO	DEPARTAMENTO RESPONSABLE/CENTRO ⁽¹⁾
	Ciencias y Técnicas del Agua y del Medio Ambiente-Universidad de Cantabria
112	Ingeniería Química y del Medio Ambiente

(1) (En el caso de Prácticum, Prácticas Tuteladas, Master Thesis, Proyecto o Trabajo Fin de Máster, etc..quedarán adscritas al Centro/Departamento/Instituto responsable de la organización, gestión y desarrollo del máster).

3.3.9. Profesorado que imparte la materia.

(Ficha Desglose Encargo Docente de Profesorado, incluida en el documento Excel correspondiente al punto 3.3.2.2.)

JAVIER TEMPRANO GONZÁLEZ (4 CRÉDITOS ECTS)
JOAQUÍN SUÁREZ LÓPEZ (0.5 CRÉDITOS)

3.3. PLANIFICACIÓN DE LAS MATERIAS (GUÍA DOCENTE).

(A cumplimentar para cada materia perteneciente al plan de estudios, incluido el Proyecto o Trabajo fin de Máster, Master Thesis, etc.)

CÓDIGO	MATERIA
	DEPURACIÓN ANAEROBIA
TIPO	NÚCLEO FORMATIVO BÁSICO (SI/ NO)
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">OP</div>	O= obligatoria OP= optativa
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">NO</div>	Indicar cuando se trate de aquellas materias que identifican la formación que se oferta y cuya modificación alteraría los objetivos propuestos. Cuando un máster aprobado se modifique en más de un 20% de su núcleo formativo básico o en un 50% del resto de los contenidos o en la distribución de créditos, se considerará un nuevo máster.

3.3.1. Objetivos específicos de aprendizaje.

(Existencia de objetivos específicos de aprendizaje de cada una de la materias incluidas en el máster)

SE PRESENTAN LAS BASES TERMODINÁMICAS, CINÉTICAS Y MICROBIOLÓGICAS DEL PROCESO ANAEROBIO Y SE RELACIONAN CON VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS DEL PROCESO. A PARTIR DE DICHS CONCEPTOS BÁSICOS SE DESARROLLA LA APLICACIÓN TECNOLÓGICA (CONFIGURACIÓN FÍSICA DE LAS PLANTAS, SU DISEÑO, MANTENIMIENTO, OPERACIÓN Y CONTROL) TANTO EN EL CASO DE AGUAS RESIDUALES COMO EN EL CASO DE BIOSÓLIDOS U OTROS MATERIALES PARTICULADOS BIODEGRADABLES. EL ALUMNO DEBERÁ APLICAR DICHS CONCEPTOS PARA LA ELABORACIÓN DE PROTOCOLOS DETALLADOS DE ARRANQUE Y OPERACIÓN DE SISTEMAS ANAEROBIOS.

3.3.2. Metodología docente: actividades de aprendizaje y su valoración en créditos ECTS (horas).

3.3.2.1. Actividades de aprendizaje.

(Duración de la materia y análisis de la secuenciación con otras materias para valorar su coherencia con el desarrollo de los conocimientos que se van a impartir)

ESTA MATERIA TIENE ASIGNADOS 4.5 CRÉDITOS. DESARROLLA LOS CONTENIDOS DE TRATAMIENTO BIOLÓGICO DE RESIDUOS MEDIANTE PROCESOS ANAEROBIOS, Y ES DE UTILIDAD TANTO PARA LOS ALUMNOS QUE SIGUEN UN ITINERARIO LIGADO A LA CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS COMO LOS QUE PROFUNDIZAN EN LA CONTAMINACIÓN DE AGUAS. FORMA PARTE DE LA ESPECIALIZACIÓN Y, POR ELLO, PREVIAMENTE SE HAN VISTO ALGUNOS DE LOS CONCEPTOS BÁSICOS. EL INTERÉS DE RETOMAR CONCEPTOS BÁSICOS ESTRIBA EN SUS IMPLICACIONES TECNOLÓGICAS (EFECTO DE LA AGITACIÓN MECÁNICA EN LA HIDRÓLISIS ENZIMÁTICA O EN LA ESTABILIDAD ESTRUCTURAL DE LOS GRÁNULOS ANAEROBIOS...) LA DURACIÓN TEMPORAL PERMITE HACER ALGUNAS PRÁCTICAS ESPECIALMENTE SELECCIONADAS, A PESAR DE LA LARGA DURACIÓN INTRÍNSECA DE LOS PROCESOS ANAEROBIOS

3.3.2.3. Programa de la asignatura.

(Temarios)

Tema 1	TERMODINÁMICA Y CINÉTICA DEL PROCESO ANAEROBIO
Tema 2	MICROBIOLOGÍA ANAEROBIA. ESPECIES E INTERRELACIONES. RUTAS METABÓLICAS
Tema 3	CARACTERIZACIÓN DE LA BIOMASA Y DE LOS RESIDUOS. BIODEGRADABILIDAD, TOXICIDAD.
Tema 4	CONFIGURACIONES DE REACTORES ANAEROBIOS PARA AGUAS Y RESIDUOS SÓLIDOS Y SEMISÓLIDOS
Tema 5	ARRANQUE Y OPERACIÓN DE REACTORES ANAEROBIOS
Tema 6	CONTROL DEL PROCESO ANAEROBIO

3.3.2.4. Bibliografía.

(Bibliografía básica, bibliografía de profundización, direcciones de internet de interés, revistas, etc.)

SWITZENBAUM, M.S. ED (1991) ANAEROBIC TREATMENT TECHNOLOGY FOR MUNICIPAL AND INDUSTRIAL WASTEWATERS. WATER SCIENCE AND TECHNOLOGY, VOL 24, NO. 8, PERGAMON
 FDEZ.-POLANCO ET AL., (1988) DEPURACIÓN ANAEROBIA DE AGUAS RESIDUALES. SECRETARIADO DE PUBLICACIONES. UNIVERSIDAD DE VALLADOLID.
 RITTMANN, B.E. Y P.L. MCCARTY, (2001) BIOTECNOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE, MCGRAW-HILL
 GERARDI, M.H. (2003) THE MICROBIOLOGY OF ANAEROBIC DIGESTERS, JOHN WILEY.
 PALMISANO, A.C. Y M.A. BARLAZ (1996) MICROBIOLOGY OF SOLID WASTE, CRC

3.3.3. Criterios y métodos de evaluación.

(Análisis de los métodos de evaluación de los aprendizajes utilizados en el proceso de enseñanza.-aprendizaje y su adecuación a la metodología de enseñanza-aprendizaje utilizada)

ADEMÁS DEL EXAMEN, SE SEGUIRÁ LA ACTIVIDAD DEL ALUMNADO EVALUANDO SU PARTICIPACIÓN EN LOS SEMINARIOS, EL DESARROLLO DE LAS PRACTICAS DE LABORATORIO Y LOS INFORMES QUE DE ELLAS SE OBTENGAN.

3.3.4. Recursos para el aprendizaje.

EN EL APARTADO DE BIBLIOGRAFÍA, ADEMÁS DE LOS LIBROS, EXISTE UNA AMPLIA COLECCIÓN DE REVISTAS TÉCNICAS QUE PERMITEN COMPLETAR LA INFORMACIÓN Y RECABAR DETALLES DE PROCESOS PUESTOS YA EN PRÁCTICA, O BIEN DATOS BASICOS OBTENIDOS MEDIANTE EXPERIMENTACIÓN EN LABORATORIO O PLANTA PILOTO. ASIMISMO, EN EL LABORATORIO SE DISPONDRÁ DE MATERIAL DE BAJO COSTO PARA EL DESARROLLO DE LAS PRÁCTICAS E INSTRUMENTACIÓN SUFICIENTE PARA LA OBTENCIÓN DE LOS DATOS REQUERIDOS

3.3.5. Idiomas en que se imparte, nº de grupos y tipo de docencia.

(En su caso, especificar nº grupos por idioma de impartición)

<input checked="" type="checkbox"/>	CASTELLANO	
<input type="checkbox"/>	EUSKERA	
<input type="checkbox"/>	INGLÉS	
<input type="checkbox"/>	Especificar otro	<input style="width: 150px;" type="text"/>
<input type="checkbox"/>	Especificar otro	<input style="width: 150px;" type="text"/>
<input type="checkbox"/>	Nº DE GRUPOS TOTALES DE LA MATERIA	

PRESENCIAL	<input checked="" type="checkbox"/>	VIRTUAL	<input type="checkbox"/>	MIXTO	<input type="checkbox"/>
------------	-------------------------------------	---------	--------------------------	-------	--------------------------

3.3.6. Índice de experimentalidad.

INDICE DE EXPERIMENTALIDAD	4
----------------------------	---

INDICES DE EXPERIMENTALIDAD:

- 16) Asignaturas sólo teóricas, sin prácticas.
- 17) Asignaturas que requieran la utilización ocasional de ordenadores y/o audiovisuales.
- 18) Asignaturas que precisan la utilización intensiva de ordenadores y/o aparatos audiovisuales.
- 19) Asignaturas en las que se utiliza material fungible y de laboratorio de costes intermedio.
- 20) Asignaturas que requieran utilización intensiva de laboratorios y material fungible de alto costo

3.3.7. Vinculación de la materia a Códigos UNESCO.

CÓDIGO	UNESCO
3308	INGENIERÍA AMBIENTAL

3.3.8. Adscripción de la materia al departamento responsable de la docencia.

CÓDIGO	DEPARTAMENTO RESPONSABLE/CENTRO ⁽¹⁾
112	INGENIERÍA QUÍMICA Y DEL MEDIO AMBIENTE / ETSI Bilbao

(1) (En el caso de Prácticum, Prácticas Tuteladas, Master Thesis, Proyecto o Trabajo Fin de Máster, etc..quedarán adscritas al Centro/Departamento/Instituto responsable de la organización, gestión y desarrollo del máster).

3.3.9. Profesorado que imparte la materia.

(Ficha Desglose Encargo Docente de Profesorado, incluida en el documento Excel correspondiente al punto 3.3.2.2.)

JON IZA LÓPEZ (4.5 créditos ECTS)

3.3. PLANIFICACIÓN DE LAS MATERIAS (GUÍA DOCENTE).

(A cumplimentar para cada materia perteneciente al plan de estudios, incluido el Proyecto o Trabajo fin de Máster, Master Thesis, etc.)

CÓDIGO	MATERIA
	TECNOLOGÍA ELECTROQUÍMICA APLICADA AL TRATAMIENTO DE RESIDUOS ORGÁNICOS Y AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES.
TIPO	NÚCLEO FORMATIVO BÁSICO (SI / NO)
<input type="checkbox"/> OP	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 20%;"> <p>O= obligatoria OP= optativa</p> </div> <div style="width: 15%; text-align: center;"> <input type="checkbox"/> NO </div> <div style="width: 65%;"> <p>Indicar cuando se trate de aquellas materias que identifican la formación que se oferta y cuya modificación alteraría los objetivos propuestos. Cuando un máster aprobado se modifique en más de un 20% de su núcleo formativo básico o en un 50% del resto de los contenidos o en la distribución de créditos, se considerará un nuevo máster.</p> </div> </div>

3.3.1. Objetivos específicos de aprendizaje.

(Existencia de objetivos específicos de aprendizaje de cada una de la materias incluidas en el máster)

LOS OBJETIVOS DE ESTE CURSO SE ENMARCAN EN EL ESTUDIO E INVESTIGACIÓN DE LOS PROCESOS ELECTROQUÍMICOS APLICADOS AL TRATAMIENTO DE RESIDUOS ORGÁNICOS Y AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES POR ELECTROOXIDACIÓN. ESTA TÉCNICA PRESENTA COMO PRINCIPALES VENTAJAS: - LA TECNOLOGÍA ELECTROQUÍMICA ES LA APLICACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS POR LA INGENIERÍA ELECTROQUÍMICA Y ELECTROQUÍMICA APLICADA, EN CUESTIONES DE ORDEN PRÁCTICO, COMO FENÓMENOS DE CORROSIÓN, CIRCULACIÓN DE ELECTROLITOS, OXIDACIÓN DE COMPUESTOS ORGÁNICOS Y RECUPERACIÓN DE METALES EN DISOLUCIONES. COMO OBJETIVO COMPLEMENTARIO ESTÁ LA ADQUISICIÓN DE HABILIDADES RELACIONADAS CON: LA UTILIZACIÓN DE LA ELECTRICIDAD COMO REACTIVO MÁS LIMPIO Y ECONÓMICO QUE LOS CONVENCIONALES; MEJORA DEL CONTROL DE PROCESOS AL DETENERLOS CON EL PASO DE CORRIENTE; EVITAR EL STOCK DE REACTIVOS QUÍMICOS; MINIMIZAR LA APARICIÓN DE SUBPRODUCTOS CONTAMINANTES, ETC.

3.3.2. Metodología docente: actividades de aprendizaje y su valoración en créditos ECTS (horas).

3.3.2.1. Actividades de aprendizaje.

(Duración de la materia y análisis de la secuenciación con otras materias para valorar su coherencia con el desarrollo de los conocimientos que se van a impartir)

Esta materia tiene asignados 3 créditos ECTS.

Se desarrollarán cuatro tipos de actividades docentes presenciales:

- 1- CLASES MAGISTRALES (12 horas). Se explican los conceptos básicos de la materia.
- 2- PRÁCTICAS DE AULA (2 horas). Resolución de casos prácticos y problemas numéricos en el aula.
- 3- PRACTICAS DE LABORATORIO (6 horas). Aplicación en el laboratorio de algunos aspectos de la asignatura que as prestan fácilmente a ello.
4. SEMINARIOS (3 horas). Discusión crítica en la que se ponen en común los resultados y conclusiones de los trabajos realizados por los alumnos.

3.3.2.3. Programa de la asignatura.

(Temarios)

Tema 1	Introducción a las técnicas electroquímicas potenciometría, amperometría, y culombimetría.
Tema 2	Reactores electroquímicos
Tema 3	Reactores con electrodos de gran superficie específica. electrodos porosos percolados
Tema 4	Aplicaciones de la tecnología electroquímica al Medio ambiente
Tema 5	Tratamiento electroquímico de aguas residuales radiactivas
Tema 6	Tratamiento electroquímico de compuestos orgánicos industriales
Tema 7	Destrucción electroquímica de compuestos orgánicos en aguas industriales

3.3.2.4. Bibliografía.

(Bibliografía básica, bibliografía de profundización, direcciones de internet de interés, revistas, etc.)

J. DAVID GENDERS, THE ELECTROCHEMISTRY FOR A CLEANER ENVIRONMENT EDIT. THE ELECTROSYNTHESIS CO. INC. (1996)

D. PLETCHER AND F.C. WALSH, INDUSTRIAL ELECTROCHEMISTRY. EDIT THE ELECTROCHEMISTRY COMPANY INC. (1990)

ELECTROQUIMICA Y ELECTROCATALISIS VOLUMNES: IA, IIA, IB, IIB EDIT. NICOLAS ALONSO VANTE AÑO: 2002

HANDBOOK FUEL CELLS FUNDAMENTALS TECHNOLOGY AND APPLICATIONS. VOL: 1: FUNDAMNETALS AND SURVEY SYSTEMS. VOL 2: ELÑECTROCATALYSIS EDIT. WILEY AÑO. 2003

INTERFACIAL ELECTROCHEMISTRY THEORY, EXPERIMENTAL AND APPLICATIONS EDIT: MARCEL DEKKER AÑO: 1999

MODERN ASPECTS IN LECTROCHEMISTRY VOL: 3 EDIT:KLUWER ACADEMIC AÑO: 1999.

3.3.3. Criterios y métodos de evaluación.

(Análisis de los métodos de evaluación de los aprendizajes utilizados en el proceso de enseñanza.-aprendizaje y su adecuación a la metodología de enseñanza-aprendizaje utilizada)

EXAMEN FINAL (40 %)
EVALUACIÓN CONTINUA: (60 %)
.- Resolución de ejercicios y casos prácticos a lo largo de la asignatura
.- Informe de prácticas de laboratorio
.- Realización de un trabajo personal por parte del alumno

3.3.4. Recursos para el aprendizaje.

1 - SE UTILIZARÁ LA PLATAFORMA E-KASI PARA COMO APOYO A LA DOCENCIA.
2 - SE DISPONDRÁ DEL EQUIPAMIENTO CIENTÍFICO DEL LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE ESTA LÍNEA PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO.
3 - SE UTILIZARÁN AULAS MODULARES – PARA LAS CLASES TEÓRICAS Y SEMINARIOS – CON CAÑÓN Y CONEXIÓN A INTERNET.
4- SE PROMOVERÁ EL TRABAJO COOPERATIVO DE LOS ALUMNOS EN LA REALIZACIÓN DE LAS TAREAS Y LA ASISTENCIA TUTORIAL DEL PROFESOR.

3.3.5. Idiomas en que se imparte, nº de grupos y tipo de docencia.

(En su caso, especificar nº grupos por idioma de impartición)

CASTELLANO

EUSKERA

INGLÉS

Especificar otro

Especificar otro

Nº DE GRUPOS TOTALES DE LA MATERIA

PRESENCIAL

VIRTUAL

MIXTO

3.3.6. Índice de experimentalidad.

INDICE DE EXPERIMENTALIDAD

4

INDICES DE EXPERIMENTALIDAD:

- 56) Asignaturas sólo teóricas, sin prácticas.
- 57) Asignaturas que requieran la utilización ocasional de ordenadores y/o audiovisuales.
- 58) Asignaturas que precisen la utilización intensiva de ordenadores y/o aparatos audiovisuales.
- 59) Asignaturas en las que se utiliza material fungible y de laboratorio de costes intermedio.
- 60) Asignaturas que requieran utilización intensiva de laboratorios y material fungible de alto costo

3.3.7. Vinculación de la materia a Códigos UNESCO.

CÓDIGO	UNESCO
3308	Tecnología Ambiental

3.3.8. Adscripción de la materia al departamento responsable de la docencia.

CÓDIGO	DEPARTAMENTO RESPONSABLE/CENTRO ⁽¹⁾
112	Dpto Ingeniería Química y del Medio Ambiente /ETS de Ingeniería de Bilbao

(1) (En el caso de Prácticum, Prácticas Tuteladas, Master Thesis, Proyecto o Trabajo Fin de Máster, etc..quedarán adscritas al Centro/Departamento/Instituto responsable de la organización, gestión y desarrollo del máster).

3.3.9. Profesorado que imparte la materia.

(Ficha Desglose Encargo Docente de Profesorado, incluida en el documento Excel correspondiente al punto 3.3.2.2.)

Ángel Agustín Rodríguez Pierna (3 créditos ECTS)

3.3. PLANIFICACIÓN DE LAS MATERIAS (GUÍA DOCENTE).

(A cumplimentar para cada materia perteneciente al plan de estudios, incluido el Proyecto o Trabajo fin de Máster, Master Thesis, etc.)

CÓDIGO	materia	
		GESTIÓN AVANZADA DE RESIDUOS
TIPO		NÚCLEO FORMATIVO BÁSICO (SI/NO)
op	O= obligatoria OP= optativa	sí

Indicar cuando se trate de aquellas materias que identifican la formación que se oferta y cuya modificación alteraría los objetivos propuestos. Cuando un máster aprobado se modifique en más de un 20% de su núcleo formativo básico o en un 50% del resto de los contenidos o en la distribución de créditos, se considerará un nuevo máster.

3.3.1. Objetivos específicos de aprendizaje.

(Existencia de objetivos específicos de aprendizaje de cada una de la materias incluidas en el máster)

CONOCIDAS LA NORMATIVA Y LAS HERRAMIENTAS BÁSICAS PARA LA ADECUADA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS, COMO CASOS ESPECIALES SE PLANTEAN LA CARACTERIZACIÓN Y GESTIÓN ADECUADA DE DOS TIPOS DE RESIDUOS: LOS TOXICOS Y PELIGROSOS, POR TRATAMIENTO FÍSICO-QUÍMICO DE INERTIZACIÓN Y LOS RESIDUOS RADIOACTIVOS, POR CONFINAMIENTO.

3.3.2. Metodología docente: actividades de aprendizaje y su valoración en créditos ECTS (horas).

3.3.2.1. Actividades de aprendizaje.

(Duración de la materia y análisis de la secuenciación con otras materias para valorar su coherencia con el desarrollo de los conocimientos que se van a impartir)

LA MATERIA TIENE ASIGNADOS 3 CRÉDITOS ECTS. VA COLOCADA TRAS LAS ASIGNATURAS QUE COMPONEN EL TRONCO COMÚN DEL MASTER Y, POR LO TANTO, LAS BASES YA ESTÁN ESTABLECIDAS. POR ELLO, SE RECOGEN AQUÍ ASPECTOS ESPECÍFICOS DEL TRATAMIENTO DE DOS TIPOS DE RESIDUOS, RELATIVAMENTE POCO FRECUENTES PERO DE GRAN SIGNIFICADO AMBIENTA: LOS TÓXICOS-PELIGROSOS Y LOS RADIOACTIVOS.
OTROS PROCESOS DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SE RECOGEN EN OTRAS ASIGNATURAS, ESPECIALMENTE LOS DEDICADOS A DIGESTIÓN ANAEROBIA DE RESIDUOS BIODEGRADABLES

3.3.2.3. Programa de la asignatura.

(Temarios)

Tema 1	RESIDUOS TÓXICOS Y PELIGROSOS: DEFINICIONES. INERTIZACIÓN DE RTP.
Tema 2	TÉCNICAS DE ENCAPSULADO.
Tema 3	PL: ACONDICIONAMIENTO E INERTIZACIÓN DE UN RTP
Tema 4	RADIOACTIVIDAD: DEFINICIONES Y CONCEPTOS BÁSICOS
Tema 5	SISTEMAS DE DETECCIÓN Y MEDIDA DE LA RADIACIÓN
Tema 6	EFFECTOS SOBRE LA SALUD Y PROTECCION RADIOLÓGICA
Tema 7	CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS RADIATIVOS

3.3.2.4. Bibliografía.

(Bibliografía básica, bibliografía de profundización, direcciones de internet de interés, revistas, etc.)

CHEREMISINOF, N.P.(2003) HANDBOOK OF SOLID WASTE MANAGEMENT AND WASTE MINIMIZATION TECHNOLOGIES BUTTERWORTH HEINEMANN.

WHITE, P. , R. M FRANKE Y P. HINDLE (1997) INTEGRATED SOLID WASTE MANAGEMENT : A LIFECYCLE INVENTORY. BLACKIE ACADEMIC& PROFESSIONAL.

TCHOBANOGLOUS, G., H. THEISEN Y S. VIGIL (1984) GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS. MCGRAW-HILL.

LANIER HICKMAN, H. (1999) PRINCIPLES OF INTEGRATED SOLID WASTE MANAGEMENT. AMERICAN ACADEMY OF ENVIRONMENTAL ENGINEERS.

UNITED NATIONS SCIENTIFIC COMMITTEE ON THE EFFECTS OF ATOMIC RADIATION “SOURCES AND EFFECTS OF IONISING RADIATION” UNSCEAR (2000) REPORT TO THE GENERAL ASSEMBLY, WITH ANEXES. VOLUME I: SOURCES, UNITED NATIONS, NEW YORK

UNITED NATIONS SCIENTIFIC COMMITTEE ON THE EFFECTS OF ATOMIC RADIATION “SOURCES AND EFFECTS OF IONISING RADIATION” UNSCEAR 2000 REPORT TO THE UN GENERAL ASSEMBLY, WITH ANEXES. VOLUME II: EFFECTS, UNITED NATIONS, NEW YORK

COMISION INTERNACIONAL DE PROTECCION RADIOLÓGICA (ICRP). PUBLICACIÓN 60 “RECOMENDACIONES 1990”. Ed. SOCIEDAD ESPAÑOLA DE PROTECCION RADIOLOGICA. 1990. ISBN:84-87450-67-9

3.3.3. Criterios y métodos de evaluación.

(Análisis de los métodos de evaluación de los aprendizajes utilizados en el proceso de enseñanza.-aprendizaje y su adecuación a la metodología de enseñanza-aprendizaje utilizada)

LA EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTO SE REALIZARÁ MEDIANTE UN SUPUESTO PRÁCTICO EN EL QUE EL ALUMNADO DEBERÁ UTILIZAR LOS CONOCIMIENTOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS ADQUIRIDOS PARA RESOLVER UN CASO ESTÁNDAR, DE LOS QUE SE PRODUCEN HABITUALMENTE EN LA INDUSTRIA.

3.3.4. Recursos para el aprendizaje.

ADEMÁS DE LA BIBLIOGRAFIA, EN LIBROS, EXISTE UNA GRAN COLECCIÓN DE REVISTAS TÉCNICAS EN LAS QUE EL ALUMNADO PUEDE PROFUNDIZAR Y BUSCAR CASOS PRÁCTICOS DE APLICACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS EXPUESTAS DURANTE LAS CLASES MAGISTRALES. EL LABORATORIO ES TAMBIÉN UNA FUENTE DIRECTA DE INFORMACIÓN SOBRE DETERMINADOS PROCESOS DE TRATAMIENTO.

3.3.5. Idiomas en que se imparte, nº de grupos y tipo de docencia.

(En su caso, especificar nº grupos por idioma de impartición)

CASTELLANO

EUSKERA

INGLÉS

Especificar otro

Especificar otro

N° DE GRUPOS TOTALES DE LA MATERIA

PRESENCIAL

VIRTUAL

MIXTO

3.3.6. Índice de experimentalidad.

INDICE DE EXPERIMENTALIDAD	4
----------------------------	---

INDICES DE EXPERIMENTALIDAD:

- 21) Asignaturas sólo teóricas, sin prácticas.
- 22) Asignaturas que requieran la utilización ocasional de ordenadores y/o audiovisuales.
- 23) Asignaturas que precisan la utilización intensiva de ordenadores y/o aparatos audiovisuales.
- 24) Asignaturas en las que se utiliza material fungible y de laboratorio de costes intermedio.
- 25) Asignaturas que requieran utilización intensiva de laboratorios y material fungible de alto costo

3.3.7. Vinculación de la materia a Códigos UNESCO.

Máster de INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL

CÓDIGO	UNESCO
3308	INGENIERÍA AMBIENTAL
330805	ELIMINACIÓN DE RESIDUOS RADIACTIVOS

3.3.8. Adscripción de la materia al departamento responsable de la docencia.

CÓDIGO	DEPARTAMENTO RESPONSABLE/CENTRO ⁽¹⁾
112	INGENIERIA QUIMICA Y DEL MEDIO AMBIENTE/ETSI Bilbao UPV/EHU
	CIENCIAS MÉDICAS Y QUIRURGICAS. FÍSICA MÉDICA. Fac. Medicina UC Santander

(1) (En el caso de Prácticum, Prácticas Tuteladas, Master Thesis, Proyecto o Trabajo Fin de Máster, etc..quedarán adscritas al Centro/Departamento/Instituto responsable de la organización, gestión y desarrollo del máster).

3.3.9. Profesorado que imparte la materia.

(Ficha Desglose Encargo Docente de Profesorado, incluida en el documento Excel correspondiente al punto 3.3.2.2.)

JON MARIO IZA LÓPEZ (1.5 créditos ECTS)
LUIS SANTIAGO QUINDÓS PONCELA (1.5 créditos ECTS)

3.3. PLANIFICACIÓN DE LAS MATERIAS (GUÍA DOCENTE).

(A cumplimentar para cada materia perteneciente al plan de estudios, incluido el Proyecto o Trabajo fin de Máster, Master Thesis, etc.)

CÓDIGO	MATERIA
	CARACTERIZACIÓN Y RECUPERACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS
TIPO	NÚCLEO FORMATIVO BÁSICO (SI/ NO)
<input type="checkbox"/> OP	<input type="checkbox"/> NO
O= obligatoria OP= optativa	Indicar cuando se trate de aquellas materias que identifican la formación que se oferta y cuya modificación alteraría los objetivos propuestos. Cuando un máster aprobado se modifique en más de un 20% de su núcleo formativo básico o en un 50% del resto de los contenidos o en la distribución de créditos, se considerará un nuevo máster.

3.3.1. Objetivos específicos de aprendizaje.

(Existencia de objetivos específicos de aprendizaje de cada una de la materias incluidas en el máster)

Teniendo en cuenta que esta asignatura es la única que específicamente trata sobre suelos contaminados, los objetivos específicos propuestos son:

- 1- Formar al alumno en los principios básicos que rigen el comportamiento de los contaminantes en suelos.
- 2- Introducir al alumno en las diferentes tecnologías utilizadas actualmente en la recuperación de suelos contaminados, mostrando especialmente las ventajas e inconvenientes de su aplicación.
- 3- Mostrar las nuevas tendencias e investigaciones más recientes.
- 4- Presentar al alumno la legislación actual sobre suelos contaminados.

3.3.2. Metodología docente: actividades de aprendizaje y su valoración en créditos ECTS (horas).

3.3.2.1. Actividades de aprendizaje.

(Duración de la materia y análisis de la secuenciación con otras materias para valorar su coherencia con el desarrollo de los conocimientos que se van a impartir)

La materia a impartir tiene una asignación de 4.5 ECTS equivalente a 112.5 horas. Se ha estructurado en 7 temas principales, que se detallan en el apartado del “programa de la asignatura” (3.3.2.3).

Esta asignatura es un complemento necesario dentro de la estructuración global del master, ya que cubre los aspectos fundamentales de la contaminación del suelo, que no son tratados en ninguna otra materia. Dado que los tres sistemas naturales (aire, agua y suelo) interaccionan entre sí, la formación conjunta que recibe el alumno los tres ámbitos mencionados es completa.

3.3.2.3. Programa de la asignatura.

(Temarios)

Tema 1	INTRODUCCION
Tema 2	CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SUELO
Tema 3	CONTAMINANTES Y SU COMPORTAMIENTO EN EL SUELO
Tema 4	MUESTREO Y CARACTERIZACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS
Tema 5	TECNOLOGÍAS DE TRATAMIENTO DE SUELOS CONTAMINADOS: <ul style="list-style-type: none"> • TECNOLOGÍAS DE RECUPERACIÓN (ON-SITE Y OFF-SITE) • TECNOLOGÍAS DE RECUPERACIÓN (IN-SITU)
Tema 6	LEGISLACIÓN: CALIDAD Y USOS DEL SUELO TRATADO
Tema 7	NUEVAS LINEAS DE INVESTIGACIÓN SOBRE SUELOS CONTAMINADOS

3.3.2.4. Bibliografía.

(Bibliografía básica, bibliografía de profundización, direcciones de internet de interés, revistas, etc.)

- STEGMANN, R., BRUNNER, G., CALMANO, W., MATZ, G. "TREATMENT OF CONTAMINATED SOIL. FUNDAMENTALS, ANALYSIS, APPLICATIONS", Springer, 2001.
- TAN, K.H. "SOIL SAMPLING, PREPARATION AND ANALYSIS", CRC Press, Taylor & Francis, 2nd edition, 2005.
- SPARKS, D.L. "ENVIRONMENTAL SOIL CHEMISTRY", Academic Press, 2nd edition, 2003.
- NATHANAIL, C.P. , BARDOS, P. "RECLAMATION OF CONTAMINATED LAND", John Wiley & Sons, 2004.
- LENS, P., GROTEHUIS, T., MALINA, G., TABAK, H. "SOIL AND SEDIMENT REMEDIATION. Mechanisms, technologies and applications", IWA Publishing, 2005.
- THOMPSON, K. C., NATHANAIL, C.P. "CHEMICAL ANALYSIS OF CONTAMINATED LAND", CRC Press, 2003.
- SMITH, L.A., MEANS, J.L., CHEN, A., ALLEMAN, B..... "REMEDIAL OPTIONS FOR METALS-CONTAMINATED SITES", CRC Press (Lewis Publishers), 1995.

3.3.3. Criterios y métodos de evaluación.

(Análisis de los métodos de evaluación de los aprendizajes utilizados en el proceso de enseñanza.-aprendizaje y su adecuación a la metodología de enseñanza-aprendizaje utilizada)

Los métodos de valoración propuestos son:

- Prueba escrita
- Valoración de trabajos específicos sobre por ejemplo, nuevas metodologías de aplicación en suelos.
- Valoración de presentaciones en grupo o individuales.
- Resolución de problemas

3.3.4. Recursos para el aprendizaje.

- Aparte de los métodos audiovisuales usuales, se consideran recursos para el aprendizaje el montaje de pequeñas plantas piloto a escala de laboratorio para mostrar la aplicación de ciertas técnicas de descontaminación o simular la migración de contaminantes.
- Programas específicos (FRAMES), para la valoración de emplazamientos contaminados.
- Visitas a lugares relativamente cercanos donde se estén aplicando técnicas de descontaminación.
- Visitas de primer acercamiento a emplazamientos contaminados donde no se esté ejecutando ninguna acción de remediación.

3.3.5. Idiomas en que se imparte, nº de grupos y tipo de docencia.

(En su caso, especificar nº grupos por idioma de impartición)

<input checked="" type="checkbox"/>	CASTELLANO				
<input type="checkbox"/>	EUSKERA				
<input type="checkbox"/>	INGLÉS				
<input type="checkbox"/>	Especificar otro	<input type="text"/>			
<input type="checkbox"/>	Especificar otro	<input type="text"/>			
<input type="checkbox"/>	Nº DE GRUPOS TOTALES DE LA MATERIA				
PRESENCIAL	<input checked="" type="checkbox"/>	VIRTUAL	<input type="checkbox"/>	MIXTO	<input type="checkbox"/>

3.3.6. Índice de experimentalidad.

INDICE DE EXPERIMENTALIDAD	4
----------------------------	---

INDICES DE EXPERIMENTALIDAD:

- 61) Asignaturas sólo teóricas, sin prácticas.
- 62) Asignaturas que requieran la utilización ocasional de ordenadores y/o audiovisuales.
- 63) Asignaturas que precisan la utilización intensiva de ordenadores y/o aparatos audiovisuales.
- 64) Asignaturas en las que se utiliza material fungible y de laboratorio de costes intermedio.
- 65) Asignaturas que requieran utilización intensiva de laboratorios y material fungible de alto costo

3.3.7. Vinculación de la materia a Códigos UNESCO.

CÓDIGO	UNESCO
330807	Eliminación de residuos
330804	Ingeniería de la contaminación

3.3.8. Adscripción de la materia al departamento responsable de la docencia.

CÓDIGO	DEPARTAMENTO RESPONSABLE/CENTRO ⁽¹⁾
112	INGENIERIA QUÍMICA Y DEL MEDIO AMBIENTE/ ETSI Bilbao

(1) (En el caso de Prácticum, Prácticas Tuteladas, Master Thesis, Proyecto o Trabajo Fin de Máster, etc..quedarán adscritas al Centro/Departamento/Instituto responsable de la organización, gestión y desarrollo del máster).

3.3.9. Profesorado que imparte la materia.

(Ficha Desglose Encargo Docente de Profesorado, incluida en el documento Excel correspondiente al punto 3.3.2.2.)

- **ASTRID BARONA FERNÁNDEZ (2.25 CRÉDITOS ECTS)**
- **ANA ELIAS SAENZ (2.25 CRÉDITOS ECTS)**

3.3. PLANIFICACIÓN DE LAS MATERIAS (GUÍA DOCENTE).

(A cumplimentar para cada materia perteneciente al plan de estudios, incluido el Proyecto o Trabajo fin de Máster, Master Thesis, etc.)

CÓDIGO	MATERIA				
	INGENIERÍA DE VERTEDEROS				
<p>TIPO: OPTATIVO NÚCLEO FORMATIVO BÁSICO (SI/ NO)</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 15%; border: 1px solid black; text-align: center; padding: 5px;">OP</td> <td style="width: 25%; padding: 5px;">O= obligatoria OP= optativa</td> <td style="width: 15%; border: 1px solid black; text-align: center; padding: 5px;">NO</td> <td style="width: 45%; padding: 5px;">Indicar cuando se trate de aquellas materias que identifican la formación que se oferta y cuya modificación alteraría los objetivos propuestos. Cuando un máster aprobado se modifique en más de un 20% de su núcleo formativo básico o en un 50% del resto de los contenidos o en la distribución de créditos, se considerará un nuevo máster.</td> </tr> </table>		OP	O= obligatoria OP= optativa	NO	Indicar cuando se trate de aquellas materias que identifican la formación que se oferta y cuya modificación alteraría los objetivos propuestos. Cuando un máster aprobado se modifique en más de un 20% de su núcleo formativo básico o en un 50% del resto de los contenidos o en la distribución de créditos, se considerará un nuevo máster.
OP	O= obligatoria OP= optativa	NO	Indicar cuando se trate de aquellas materias que identifican la formación que se oferta y cuya modificación alteraría los objetivos propuestos. Cuando un máster aprobado se modifique en más de un 20% de su núcleo formativo básico o en un 50% del resto de los contenidos o en la distribución de créditos, se considerará un nuevo máster.		

3.3.1. Objetivos específicos de aprendizaje.

(Existencia de objetivos específicos de aprendizaje de cada una de la materias incluidas en el máster)

El alumno será capaz de:

- Describir y utilizar los conceptos y términos relativos a los procesos que pueden tener lugar en vertederos de residuos, así como al diseño, explotación, evaluación y modelización de los mismos.
- Modelizar un vertedero de residuos, identificando las principales variables, procesos (hidrológicos, bioquímicos y geotécnicos) y elementos de interés.
- Dimensionar cualquier instalación para vertido de residuos.
- Determinar y diseñar las medidas necesarias para protección del entorno frente a potenciales impactos.
- Planificar estrategias de explotación y seguimiento del vertedero.
- Diagnosticar el estado y la gestión de un vertedero y proponer soluciones.
- Aplicar modelos de diseño y simulación como herramientas para los objetivos anteriores (dimensionamiento, diseño de medidas de protección, ...)

3.3.2. Metodología docente: actividades de aprendizaje y su valoración en créditos ECTS (horas).

3.3.2.1. Actividades de aprendizaje.

(Duración de la materia y análisis de la secuenciación con otras materias para valorar su coherencia con el desarrollo de los conocimientos que se van a impartir)

Esta materia tiene asignados 4.5 créditos ECTS.

Clases magistrales (12 horas). Explicación de los conceptos básicos de la materia

Prácticas de aula (5 horas). Exposición de casos prácticos

Prácticas de ordenador (5 horas). Aplicación de modelos de simulación a la resolución de casos prácticos

Talleres (13 horas). Resolución tutorada de casos prácticos por parte de los alumnos (10 horas) y seguimiento del trabajo de curso (3 horas)

Seminarios (5 horas). Puesta en común de los casos prácticos resueltos y del trabajo de curso.

Prácticas de campo (5 horas). Análisis de instalaciones reales.

3.3.2.3. Programa de la asignatura.

(Temarios)

Tema 1	<p>INTRODUCCIÓN.</p> <p>El vertedero en la gestión de los residuos sólidos. Cantidad de residuos. Composición. Alternativas de gestión. Legislación. Evaluaciones económicas. Implicaciones para el vertido</p>
Tema 2	<p>SELECCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO.</p> <p>Necesidades. Criterios de selección. Metodologías de selección. Modelos de evaluación de alternativas. Uso final</p>
Tema 3	<p>LA DESCOMPOSICIÓN DEL RESIDUO: FUNDAMENTOS.</p> <p>Introducción. El vertedero como reactor. Modelos de biodegradación de la materia orgánica. Producción de lixiviados. Generación de gases: variaciones temporales, factores.</p>
Tema 4	<p>BALANCES DE MASA EN EL ESTUDIO DE VERTEDEROS</p> <p>Principio de continuidad de la masa. Modelos simplificados. Tasas de generación de gas. Tasas de producción de lixiviados.</p>
Tema 5	<p>FUNDAMENTOS DE HIDROGEOLOGÍA</p> <p>Introducción. La ley de Darcy. Caracterización hidrogeológica del emplazamiento. Migración de contaminantes. Soluciones analíticas. Modelos numéricos</p>
Tema 6	<p>MODELOS HIDROLÓGICOS</p> <p>Introducción. El método de balance de aguas. Evaluación hidrológica del vertedero (El modelo HELP).</p>
Tema 7	<p>COBERTURAS.</p> <p>Función de la cobertura. Componentes del ciclo hidrológico Factores de diseño para el control de infiltraciones / percolaciones. Materiales de cobertura diaria y final. Crecimiento de vegetales y preparación de superficies. Control del gas. Problemas de mantenimiento. Estimación de la pérdida de suelo. Efecto del viento. Control de la escorrentía externa.</p>
Tema 8	<p>IMPERMEABILIZACIÓN</p> <p>Introducción. Capas minerales. Geosintéticos. Capas de impermeabilización dobles y compuestas. Materiales naturales /materiales sintéticos</p>
Tema 9	<p>DISEÑO DE LOS SISTEMAS DE RECOLECCIÓN DE LIXIVIADOS. INTRODUCCIÓN</p> <p>Componentes. Modelos para selección de la separación entre drenes. Seguimiento de la impermeabilización. Alternativas para evacuación de lixiviados. Fiabilidad del sistema y necesidades de mantenimiento. Sistemas para detección de fugas. Resolución de problemas.</p>
Tema 10	<p>TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS</p> <p>Introducción. Factores influyentes en la composición del lixiviado. Caracterización de lixiviados. Alternativas de gestión. Procesos alternativos de tratamiento. Procesos biológicos aerobios y anaerobios. Procesos físicos y químicos. Secuencias de tratamiento: ejemplos. Recirculación de lixiviados.</p>
Tema 11	<p>EMPLAZAMIENTOS DE ATENUACIÓN NATURAL</p> <p>La importancia de la capacidad de atenuación natural. Componentes del sistema. Cuantificación de la capacidad de atenuación. Evolución de emplazamientos. Modelos.</p>
Tema 12	<p>MIGRACIÓN DEL GAS</p> <p>Rutas de migración. Procesos de generación y migración. Modelos de transporte de gases en el suelo. Modelos de migración del gas. Metodologías de control. Gases traza</p>

Tema 13	CAPTACIÓN Y APROVECHAMIENTO DEL GAS Introducción. Viabilidad económica del sistema de aprovechamiento. Sistemas de captación del gas. Problemas potenciales de los sistemas de captación. Alternativas de aprovechamiento del gas. Ejemplos
Tema 14	FENÓMENOS GEOTÉCNICOS Asentamientos. Modelos. Estabilidad de taludes. Modelos de cálculo
Tema 15	CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN. Construcción y operación de celdas. Control de operaciones. Control del emplazamiento. Instalaciones para el control
Tema 16	SEGUIMIENTO Componentes del programa de seguimiento. Instalaciones de seguimiento. Construcción de los pozos de seguimiento. Análisis estadístico de los datos
Tema 17	MODELOS INTEGRADOS. Necesidad. Fundamentos. Programa MODUELO.

3.3.2.4. Bibliografía.

(Bibliografía básica, bibliografía de profundización, direcciones de internet de interés, revistas, etc.)

<p>GENERAL</p> <p>McBean, Edward A.; Rovers, Frank A. y Farquahar, Grahame J. (1995) Solid waste landfill engineering and design. Prentice Hall PTR, New Jersey, EE. UU.</p> <p>Amalendu Bagchi (2004) Design, construction and monitoring of landfills. John Wiley & Sons, New York, EE.UU.</p> <p>Vaquero Díaz, Iván (2003) Manual de Diseño y Construcción de vertederos de residuos sólidos urbanos. U.D. Proyectos, E.T.S.I. Minas, U.P.M., Madrid.</p> <p>Debra R. Reinhart y Timothy Townsend (1998) Landfill bioreactor design and operation. Boca Ratón, Florida, EE.UU.</p> <p>George Tchobanoglous, Hilary Theisen y Samuel Vigil (1994) Gestión integral de residuos sólidos. McGraw-Hill, Madrid.</p> <p>Aarne Vesilind, William A. Worrell, Debra R. Reinhart (2001) Solid waste engineering. Thomson Learning, EE.UU.</p> <p>Proyectos de construcción de vertederos de residuos sólidos</p> <p>ESPECÍFICA</p> <p>Schroeder, P. R.; Dozier, T. S.; Zappi, P. A.; McEnroe, B. M.; Sjostrom, J. W. y Peyton, R. L. (1994). <i>The hydrologic evaluation of landfill performance (HELP) model. Engineering documentation for version 3.</i> EPA/600/R-94/168b. Environmental Protection Agency, Cincinnati, OH, EE. UU.</p> <p>Lobo, A.; Sánchez. M.; Cruces J.; Esteban A. y Tejero I. (2003). MODUELO 3.0 Manual y documentación técnica.</p>

3.3.3. Criterios y métodos de evaluación.

(Análisis de los métodos de evaluación de los aprendizajes utilizados en el proceso de enseñanza.-aprendizaje y su adecuación a la metodología de enseñanza-aprendizaje utilizada)

La evaluación englobará cuatro partes:
.- Pruebas escritas presenciales de evaluación del aprendizaje de los fundamentos teóricos.
.- Resolución por parte del alumno de supuestos prácticos propuestos por el profesor periódicamente.
.- Realización y presentación del informe de prácticas de campo.
.- Realización y presentación del trabajo de curso, que consistirá en la elaboración de un informe – artículo sobre algún tema específico de los presentados en clase.

3.3.4. Recursos para el aprendizaje.

- Apuntes de clase y ejercicios propuestos
- Programas de ordenador de Modelos de simulación de vertederos: HELP, MODUELO
- Ordenadores y aulas informáticas. Excel.
- Instalaciones reales de vertido. Datos proyecto, diseño y explotación.
- Publicaciones periódicas técnicas y científicas especializadas en el tema.

3.3.5. Idiomas en que se imparte, nº de grupos y tipo de docencia.

(En su caso, especificar nº grupos por idioma de impartición)

CASTELLANO

EUSKERA

INGLÉS

Especificar otro

Especificar otro

N° DE GRUPOS TOTALES DE LA MATERIA

PRESENCIAL VIRTUAL MIXTO

3.3.6. Índice de experimentalidad.

INDICE DE EXPERIMENTALIDAD	2
----------------------------	---

INDICES DE EXPERIMENTALIDAD:

- 66) Asignaturas sólo teóricas, sin prácticas.
- 67) Asignaturas que requieran la utilización ocasional de ordenadores y/o audiovisuales.
- 68) Asignaturas que precisan la utilización intensiva de ordenadores y/o aparatos audiovisuales.
- 69) Asignaturas en las que se utiliza material fungible y de laboratorio de costes intermedio.
- 70) Asignaturas que requieran utilización intensiva de laboratorios y material fungible de alto costo

3.3.7. Vinculación de la materia a Códigos UNESCO.

CÓDIGO	UNESCO
330807	ELIMINACIÓN DE RESIDUOS
330809	INGENIERÍA SANITARIA
330811	CONTROL DE LA CONTAMINACION DEL AGUA

3.3.8. Adscripción de la materia al departamento responsable de la docencia.

CÓDIGO	DEPARTAMENTO RESPONSABLE/CENTRO ⁽¹⁾
	Ciencias y Técnicas del Agua y del Medio Ambiente-Universidad de Cantabria
112	Ingeniería Química y del Medio Ambiente

(1) (En el caso de Prácticum, Prácticas Tuteladas, Master Thesis, Proyecto o Trabajo Fin de Máster, etc..quedarán adscritas al Centro/Departamento/Instituto responsable de la organización, gestión y desarrollo del máster).

3.3.9. Profesorado que imparte la materia.

(Ficha Desglose Encargo Docente de Profesorado, incluida en el documento Excel correspondiente al punto 3.3.2.2.)

AMAYA LOBO GARCIA DE CORTAZAR (2.5 créditos ECTS)
 JUAN IGNACIO TEJERO MONZON (1.5 créditos ECTS)
 DEBRA REINHART (0.5 créditos ECTS)

3.3. PLANIFICACIÓN DE LAS MATERIAS (GUÍA DOCENTE).

(A cumplimentar para cada materia perteneciente al plan de estudios, incluido el Proyecto o Trabajo fin de Máster, Master Thesis, etc.)

CÓDIGO	MATERIA			
	DETERMINACIÓN DE CONTAMINANTES TÓXICOS AMBIENTALES			
TIPO	NÚCLEO FORMATIVO BÁSICO (SI/ NO)			
OP	<table border="0"> <tr> <td style="padding-right: 20px;">O= obligatoria OP= optativa</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px; text-align: center;">NO</td> <td style="padding-left: 20px;">Indicar cuando se trate de aquellas materias que identifican la formación que se oferta y cuya modificación alteraría los objetivos propuestos. Cuando un máster aprobado se modifique en más de un 20% de su núcleo formativo básico o en un 50% del resto de los contenidos o en la distribución de créditos, se considerará un nuevo máster.</td> </tr> </table>	O= obligatoria OP= optativa	NO	Indicar cuando se trate de aquellas materias que identifican la formación que se oferta y cuya modificación alteraría los objetivos propuestos. Cuando un máster aprobado se modifique en más de un 20% de su núcleo formativo básico o en un 50% del resto de los contenidos o en la distribución de créditos, se considerará un nuevo máster.
O= obligatoria OP= optativa	NO	Indicar cuando se trate de aquellas materias que identifican la formación que se oferta y cuya modificación alteraría los objetivos propuestos. Cuando un máster aprobado se modifique en más de un 20% de su núcleo formativo básico o en un 50% del resto de los contenidos o en la distribución de créditos, se considerará un nuevo máster.		

3.3.1. Objetivos específicos de aprendizaje.

(Existencia de objetivos específicos de aprendizaje de cada una de la materias incluidas en el máster)

Comprender la problemática de los compuestos tóxicos ambientales y conocer los fundamentos metodológicos y las distintas técnicas disponibles para la caracterización analítica de los principales contaminantes tóxicos ambientales en los distintos tipos de matrices: aire, aguas, residuos peligrosos y suelos. Esto le va a permitir al alumno ser capaz de seleccionar el método más adecuado de muestreo, pretratamiento y análisis químico en cada caso, de acuerdo con la disponibilidad del laboratorio.
Familiarizarse con la utilización de equipos para la determinación experimental de contaminantes tóxicos ambientales.

3.3.2. Metodología docente: actividades de aprendizaje y su valoración en créditos ECTS (horas).

3.3.2.1. Actividades de aprendizaje.

(Duración de la materia y análisis de la secuenciación con otras materias para valorar su coherencia con el desarrollo de los conocimientos que se van a impartir)

Esta materia tiene asignados 3 créditos ECTS

Se desarrollarán cuatro tipos de actividades docentes presenciales:

- 1- CLASES MAGISTRALES (12 horas). Se explican los conceptos básicos de la materia.
- 2- PRÁCTICAS DE AULA (2 horas). Resolución de casos prácticos y problemas numéricos en el aula.
- 3- PRACTICAS DE LABORATORIO (6 horas). Determinación en el laboratorio de contaminantes tóxicos ambientales por técnicas espectroscópicas y cromatográficas.
4. SEMINARIOS (3 horas). Discusión crítica en la que se ponen en común los resultados y conclusiones de los trabajos realizados por los alumnos.

3.3.2.3. Programa de la asignatura.

(Temarios)

Tema 1	El problema de los contaminantes tóxicos. Principales contaminantes y su origen.
Tema 2	Evaluación del riesgo para la salud como resultado de la exposición a contaminantes tóxicos. Límites de concentración.
Tema 3	Introducción al análisis cuantitativo: consideraciones generales de la toma de muestras, preparación y tratamiento de las mismas.
Tema 4	Técnicas de análisis de contaminantes tóxicos: I- Técnicas cromatográficas.
Tema 5	Técnicas de análisis de contaminantes tóxicos: II- Técnicas espectroscópicas. III- Otras técnicas de análisis.
Tema 6	Muestreo y métodos normalizados de análisis de de contaminantes tóxicos en el aire. Métodos normalizados para la determinación de contaminantes tóxicos del agua.
Tema 7	Toma de muestras y caracterización físico-química y toxicológica de residuos peligrosos. Métodos normalizados para la determinación de contaminantes tóxicos del suelo.

3.3.2.4. Bibliografía.

(Bibliografía básica, bibliografía de profundización, direcciones de internet de interés, revistas, etc.)

- Cámara, C. y Fernández, P. (2002). Toma y tratamiento de muestras. Ed. Síntesis.
- Cohen, B.S. and McCammon, C.S. (2001). Air sampling instruments. Ed. ACGIH.
- Fifield F.W. and Haines P.J. (1995). Environmental Analytical Chemistry. Ed. Blackie Academic & Profesional.
- IHOB (1998). Investigación de la contaminación del suelo. Ed. Gobierno Vasco.
- Keith L.H. and Walker M.M. (1995). Handbook of air toxics. Sampling, analysis and properties. Lewis publishers.
- Patrick D.R. (1994). Toxic Air Pollution Handbook. Ed. Van Nostran Reinhold.
- Que Hee, S.S. (1999). Hazardous waste analysis. Ed. ABS Group.
- Radojević, M. and Bashkin, V.N. (1999). Practical environmental analysis. Ed. Royal Society of Chemistry.

3.3.3. Criterios y métodos de evaluación.

(Análisis de los métodos de evaluación de los aprendizajes utilizados en el proceso de enseñanza.-aprendizaje y su adecuación a la metodología de enseñanza-aprendizaje utilizada)

EVALUACIÓN CONTINUA:

- .- Resolución de ejercicios y casos prácticos a lo largo de la asignatura
- .- Informe de prácticas de laboratorio
- .- Realización de un trabajo personal por parte del alumno

3.3.4. Recursos para el aprendizaje.

--

3.3.5. Idiomas en que se imparte, nº de grupos y tipo de docencia.

(En su caso, especificar nº grupos por idioma de impartición)

<input checked="" type="checkbox"/>	CASTELLANO		
<input type="checkbox"/>	EUSKERA		
<input type="checkbox"/>	INGLÉS		
<input type="checkbox"/>	Especificar otro	<input style="width: 150px;" type="text"/>	
<input type="checkbox"/>	Especificar otro	<input style="width: 150px;" type="text"/>	
<input type="checkbox"/>	Nº DE GRUPOS TOTALES DE LA MATERIA		
<input type="checkbox"/>	PRESENCIAL	<input checked="" type="checkbox"/>	VIRTUAL
		<input type="checkbox"/>	MIXTO
			<input type="checkbox"/>

3.3.6. Índice de experimentalidad.

INDICE DE EXPERIMENTALIDAD	4
-----------------------------------	---

INDICES DE EXPERIMENTALIDAD:

- 71) Asignaturas sólo teóricas, sin prácticas.
- 72) Asignaturas que requieran la utilización ocasional de ordenadores y/o audiovisuales.
- 73) Asignaturas que precisen la utilización intensiva de ordenadores y/o aparatos audiovisuales.
- 74) Asignaturas en las que se utiliza material fungible y de laboratorio de costes intermedio.
- 75) Asignaturas que requieran utilización intensiva de laboratorios y material fungible de alto costo

3.3.7. Vinculación de la materia a Códigos UNESCO.

CÓDIGO	UNESCO
3308	TECNOLOGIA AMBIENTAL
2301	QUÍMICA ANALÍTICA

3.3.8. Adscripción de la materia al departamento responsable de la docencia.

CÓDIGO	DEPARTAMENTO RESPONSABLE/CENTRO ⁽¹⁾
112	INGENIERÍA QUÍMICA Y DEL MEDIO AMBIENTE

(1) (En el caso de Prácticum, Prácticas Tuteladas, Master Thesis, Proyecto o Trabajo Fin de Máster, etc..quedarán adscritas al Centro/Departamento/Instituto responsable de la organización, gestión y desarrollo del máster).

3.3.9. Profesorado que imparte la materia.

(Ficha Desglose Encargo Docente de Profesorado, incluida en el documento Excel correspondiente al punto 3.3.2.2.)

NIEVES DURANA JIMENO (3 créditos ECTS)

3.3. PLANIFICACIÓN DE LAS MATERIAS (GUÍA DOCENTE).

(A cumplimentar para cada materia perteneciente al plan de estudios, incluido el Proyecto o Trabajo fin de Máster, Master Thesis, etc.)

CÓDIGO	MATERIA
	METODOLOGÍA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LA PERSISTENCIA DE COPS Y SU IMPACTO EN EL MEDIO AMBIENTE
TIPO	NÚCLEO FORMATIVO BÁSICO (SI / NO)
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">OP</div>	O= obligatoria OP= optativa
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">NO</div>	Indicar cuando se trate de aquellas materias que identifican la formación que se oferta y cuya modificación alteraría los objetivos propuestos. Cuando un máster aprobado se modifique en más de un 20% de su núcleo formativo básico o en un 50% del resto de los contenidos o en la distribución de créditos, se considerará un nuevo máster.

3.3.1. Objetivos específicos de aprendizaje.

(Existencia de objetivos específicos de aprendizaje de cada una de la materias incluidas en el máster)

<p>El objetivo específico de esta asignatura es lograr que el alumno adquiriera la siguiente COMPETENCIA ESPECÍFICA GENERAL: “Ser capaz de realizar estudios de persistencia de COPS - compuestos orgánicos persistentes - y/o de sus productos de degradación en el medio natural, al objeto de valorar el impacto ambiental de dichos compuestos en los ecosistemas”.</p> <p>Esta COMPETENCIA GENERAL exige adquirir las siguientes COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ser capaz de diseñar estrategias de muestreo para realizar estudios de persistencia de COPs en los distintos compartimentos del medio natural. 2. Ser capaz de valorar las distintas opciones de métodos analíticos y de pretratamientos de las muestras - en función del tipo de matriz y del estudio de persistencia a realizar - y seleccionar y justificar cuál es el más adecuado(s) en cada caso. 3. Conocer la metodología a seguir para realizar una correcta caracterización analítica de la persistencia de COPs en distintas matrices y ser capaz de utilizarla para realizar estudios de persistencia. 4. Saber utilizar las herramientas estadísticas necesarias para realizar un control de calidad de los datos experimentales obtenidos en los estudios de persistencia. 5. Ser capaz de interpretar los resultados experimentales obtenidos en los estudios de persistencia y de valorar – en función de ellos - su impacto en el medio natural. 6. Ser capaz de interpretar información nueva relacionada con los estudios de persistencia de COPs y/o con la metodología que conlleva su caracterización analítica.

3.3.2. Metodología docente: actividades de aprendizaje y su valoración en créditos ECTS (horas).

3.3.2.1. Actividades de aprendizaje.

(Duración de la materia y análisis de la secuenciación con otras materias para valorar su coherencia con el desarrollo de los conocimientos que se van a impartir)

<p>Esta materia tiene asignados 3 créditos ECTS</p> <p>Se desarrollarán tres tipos de TAREAS:</p> <p>1 – CLASES MAGISTRALES: Cubren - principalmente - las competencias 1, 2 y 3. Se dedican 30 horas (15 presenciales + 15 no presenciales).</p> <p>2 – SEMINARIOS. Cubren principalmente las competencias 4, 5 y 6 . Se dedican 27 horas (9 presenciales + 18 no presenciales).</p> <p>3 – PRÁCTICAS DE LABORATORIO. Cubren principalmente la competencia 2. Se dedican 12 horas (6 presenciales + 6 no presenciales).</p> <p>PLANIFICACIÓN DE LAS TAREAS</p> <p>Se desarrollarán en sesiones de 3 horas. (según la planificación de las restantes asignaturas del Máster).</p> <p>TAREA 1: sesiones 1 –5. TAREA 2: sesiones 6, 9 y 10. TAREA 3: 7-8.</p>
--

3.3.2.3. Programa de la asignatura.

(Temarios)

Tema 1	Los COPs. Potenciales efectos en la biota y en el medio natural. Estudios de persistencia.
Tema 2	Estrategias de toma de muestras, representatividad y control de calidad. Diseño del protocolo de muestreo.
Tema 3	Pretratamientos de las muestras: extracción y clean up. Protocolo de los pretratamientos y su control de calidad.
Tema 4	Protocolo del método analítico. Control de calidad de los resultados analíticos.
Tema 5	Casos prácticos de estudios de persistencia de COPs y valoración de su impacto en el ecosistema.

3.3.2.4. Bibliografía.

(Bibliografía básica, bibliografía de profundización, direcciones de internet de interés, revistas, etc.)

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA: LIBROS Y REVISTAS

BARCELÓ D. *Environmental Analysis. Techniques, Applications and Quality Assurance*. Amsterdam: Elsevier Science Publishers B. V., 1996.

DEAN J. *Extraction Methods for Environmental Analysis*. Chichester, West Sussex: John Wiley & Sons, 1998.

EINAX J., ZWANZIGER H.W. and GEISS S. *Chemometrics in Environmental Analysis*. Weinheim: VCH, 1997.

HOLT M. *A review and discussion of scientific and regulatory definitions of environmental persistence. Part III: Models used to estimate persistence*. CEM Report N° 200103. Canada: CEM, 2001.
<http://www.trentu.ca/cemc/CEMC200103.pdf>

KEITH L.H. *Principles of Environmental Sampling*. Washington DC: ACS Professional Reference Book, 1996.

LATINI G. And PASSERINI G. *Handling Missing Data: Applications to Environmental Analysis*. Southampton: WIT Press, 2004.

SMITH K.A. and CRESSER M.S. *Soil and Environmental Analysis: Modern Instrumental Techniques*. New York: Marcel Dekker, 2004.

Analytica Chimica Acta. Elsevier. Elsevier.

<http://www.sciencedirect.com/science/journal/00032670>

Environmental Science and Technology. ACS.

<http://pubs.acs.org/journals/esthag/index.html>

Journal of Chromatography A. Elsevier.

<http://www.sciencedirect.com/science/journal/00219673>

Journal of Chromatography B. Elsevier.

<http://www.sciencedirect.com/science/journal/15700232>

BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA: LIBROS Y REVISTAS

HAYES W.J. and LAWS E.R. *Handbook of Pesticide Toxicology. Classes of pesticides*. New York: Academic Press Inc., 1992.

USEPA. *Environmental Test methods and Guidelines*. EPA, 2006.

<http://www.epa.gov/epahome/Standards.html>

TOMLIN C. *The pesticide Manual. Incorporating the Agrochemicals Handbook*. Cambridge: Royal Society of Chemistry, 1994.

THURMAN E.M. and MILLS M.S. *Solid-phase extraction. Principles and Practice*. New York: Wiley-Interscience, 1998.

Analytical Chemistry. ACS.

<http://ejournals.ebsco.com/Journal2.asp?JournalID=100979>

Critical Reviews in Analytical Chemistry. CRC Press.

<http://www.sciencedirect.com/science/journal/10408347>

Critical Reviews in Environmental Science and Technology. CRC Press.

<http://www.sciencedirect.com/science/journal/10643389>

Environmental Research. Elsevier.

<http://www.sciencedirect.com/science/journal/00139351>

Journal of Environmental Management. Elsevier.

<http://www.sciencedirect.com/science/journal/03014797>

Sciences of the Total Environment. Elsevier.

<http://www.sciencedirect.com/science/journal/00489697>

3.3.3. Criterios y métodos de evaluación.

(Análisis de los métodos de evaluación de los aprendizajes utilizados en el proceso de enseñanza.-aprendizaje y su adecuación a la metodología de enseñanza-aprendizaje utilizada)

Se utilizarán los siguientes INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN:

1 PRUEBA ESCRITA que consistirá en la resolución de cuestiones teóricas y casos prácticos. Se valorarán las competencias 1, 2 4 y 5. Constituirá el 50% de la nota final.

INFORMES Y REALIZACIÓN DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO (cooperativo). Se valorarán las competencias 3, 4 y 5. Constituirá el 15% de la nota final.

ELABORACIÓN DE UN PROTOCOLO DE CARACTERIZACIÓN DE COP(S) PARA REALIZAR UN CASO PRÁCTICO DE ESTUDIO DE PERSISTENCIA Y PRESENTACIÓN ORAL (cooperativo). Se valorarán las competencias 1, 2, 3 y 6. Constituirá el 35% de la nota final.

Para aprobar será necesario alcanzar al menos el 40% de la puntuación en cada una de las pruebas.

3.3.4. Recursos para el aprendizaje.

1 - Se utilizará la plataforma e-kasi para como apoyo a la docencia.

2 - Se dispondrá del equipamiento científico del Laboratorio de Investigación de Química Analítica y del Servicio General de Análisis del Campus de Álava para la realización de las prácticas de laboratorio.

4 – Se utilizarán aulas modulares – para las clases teóricas y seminarios – con cañón y conexión a Internet.

Se promoverá el trabajo cooperativo de los alumnos en la realización de las tareas y la asistencia tutorial del profesor.

3.3.5. Idiomas en que se imparte, nº de grupos y tipo de docencia.

(En su caso, especificar nº grupos por idioma de impartición)

<input checked="" type="checkbox"/>	CASTELLANO	
<input type="checkbox"/>	EUSKERA	
<input type="checkbox"/>	INGLÉS	
<input type="checkbox"/>	Especificar otro	<input style="width: 100%;" type="text"/>
<input type="checkbox"/>	Especificar otro	<input style="width: 100%;" type="text"/>
<input type="checkbox"/>	Nº DE GRUPOS TOTALES DE LA MATERIA	
<input type="checkbox"/>	PRESENCIAL	<input checked="" type="checkbox"/>
	VIRTUAL	<input type="checkbox"/>
	MIXTO	<input type="checkbox"/>

3.3.6. Índice de experimentalidad.

INDICE DE EXPERIMENTALIDAD	4
-----------------------------------	---

INDICES DE EXPERIMENTALIDAD:

- 76) Asignaturas sólo teóricas, sin prácticas.
- 77) Asignaturas que requieran la utilización ocasional de ordenadores y/o audiovisuales.
- 78) Asignaturas que precisen la utilización intensiva de ordenadores y/o aparatos audiovisuales.
- 79) Asignaturas en las que se utiliza material fungible y de laboratorio de costes intermedio.
- 80) Asignaturas que requieran utilización intensiva de laboratorios y material fungible de alto costo

3.3.7. Vinculación de la materia a Códigos UNESCO.

CÓDIGO	UNESCO
330899	INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE: CONTROL DE LA PERSISTENCIA DE COPs
2301	QUÍMICA ANALÍTICA

3.3.8. Adscripción de la materia al departamento responsable de la docencia.

CÓDIGO	DEPARTAMENTO RESPONSABLE/CENTRO ⁽¹⁾
112	INGENIERÍA QUÍMICA Y DEL MEDIO AMBIENTE

(1) (En el caso de Prácticum, Prácticas Tuteladas, Master Thesis, Proyecto o Trabajo Fin de Máster, etc..quedarán adscritas al Centro/Departamento/Instituto responsable de la organización, gestión y desarrollo del máster).

3.3.9. Profesorado que imparte la materia.

ESTHER RODRÍGUEZ URBANO (3 CRÉDITOS ECTS)

3.3. PLANIFICACIÓN DE LAS MATERIAS (GUÍA DOCENTE).

(A cumplimentar para cada materia perteneciente al plan de estudios, incluido el Proyecto o Trabajo fin de Máster, Master Thesis, etc.)

CÓDIGO	MATERIA
	TRANSFERENCIA DE RADIACIÓN EN LA ATMÓSFERA: APLICACIONES AMBIENTALES
TIPO	NÚCLEO FORMATIVO BÁSICO (SI/ NO)
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">OP</div>	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="width: 20%;"> <p>O= obligatoria OP= optativa</p> </div> <div style="width: 15%; text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">NO</div> </div> <div style="width: 60%;"> <p>Indicar cuando se trate de aquellas materias que identifican la formación que se oferta y cuya modificación alteraría los objetivos propuestos. Cuando un máster aprobado se modifique en más de un 20% de su núcleo formativo básico o en un 50% del resto de los contenidos o en la distribución de créditos, se considerará un nuevo máster.</p> </div> </div>

3.3.1. Objetivos específicos de aprendizaje.

(Existencia de objetivos específicos de aprendizaje de cada una de la materias incluidas en el máster)

Proporcionar los conocimientos básicos relacionados con la radiación solar, equipos para medirla y modelos numéricos de transferencia de radiación, con aplicación fundamental a la medida remota de parámetros y constituyentes atmosféricos y a la meteorología.

Además de describir la atmósfera terrestre y las principales propiedades radiativas de la materia, se pretende que el alumno adquiera destreza suficiente en la definición y manejo de los equipos de medida de radiación solar y en las herramientas de cálculo y simulación para poder aplicar modelos de transferencia de radiación en la puesta a punto y optimización de equipos de medida remota, estudios de sensibilidad frente a cambios en los parámetros atmosféricos y de corrección atmosférica.

El alumno, una vez superada la materia, será capaz de participar en labores de investigación relacionadas con la interpretación de información proveniente con la transferencia de radiación electromagnética desde equipos de medida remota, haciendo hincapié en sensores instalados en satélite.

3.3.2. Metodología docente: actividades de aprendizaje y su valoración en créditos ECTS (horas).

3.3.2.1. Actividades de aprendizaje.

(Duración de la materia y análisis de la secuenciación con otras materias para valorar su coherencia con el desarrollo de los conocimientos que se van a impartir)

Esta materia tiene asignados 3 créditos ECTS

Se plantean cuatro tipos de tareas que permitirán una interacción fluida entre el alumno y el profesor para la adquisición de los necesarios conocimientos teóricos, con las necesarias nociones prácticas para que el alumno desarrolle los principales conceptos por sí mismo y los pueda aplicar a aquellas situaciones reales que se le planteen.

- f) **Clases magistrales** (18 horas). En estas clases se presentan los principales fundamentos teóricos enmarcados dentro de una visión general de la asignatura, su relación con otras asignaturas de la titulación, interacción entre sus distintas partes, centrándose en los aspectos más importantes relacionados con sus aplicaciones a la medida remota de constituyentes atmosféricos y a la meteorología.
- g) **Prácticas de aula** (4 horas). Intercaladas entre las clases magistrales se incluyen ejercicios y ejemplos de aplicación a la resolución de casos prácticos que permitan complementar y fijar los conceptos que se van desarrollando.
- h) **Prácticas con ordenador** (4 horas). En la actualidad los modelos de simulación se han convertido en una herramienta imprescindible para resolver la compleja matemática que está detrás de la transferencia de radiación en la atmósfera. Se

plantearán casos prácticos seleccionados relacionados con la medida remota de parámetros atmosféricos, empezando por la definición del problema, continuando con el procesado y representación de la información que se genera y terminado con el estudio crítico de los resultados.

- i) **Prácticas de laboratorio** (4 horas). Se mostrará a los alumnos los distintos componentes de un sistema de medida óptico: monocromador, fibra óptica, telescopio, filtros, detector etc. Se planteará la medida de radiación solar por parte del alumno con un miniespectrómetro, así como su comparación con los resultados obtenidos con modelo en alguno de los casos planteados en el punto anterior.

3.3.2.3. Programa de la asignatura.

(Temarios)

Tema 1	INTRODUCCIÓN A LA MEDIDA DE LA RADIACIÓN SOLAR EN LA ATMÓSFERA TERRESTRE: DESCRIPCIÓN DE LA ATMÓSFERA, DEFINICIÓN DEL CAMPO RADIATIVO Y PROPIEDADES RADIATIVAS DE LA MATERIA.
Tema 2	TRANSFERENCIA DE RADIACIÓN SOLAR EN LA ATMÓSFERA: IRRADIANCIA SOLAR EXTRATERRESTRE, REFLEXIÓN EN LA SUPERFICIE TERRESTRE.
Tema 3	TRANSFERENCIA DE RADIACIÓN SOLAR EN LA ATMÓSFERA: ABSORCIÓN Y DISPERSIÓN DEBIDAS A GASES Y AEROSOLES.
Tema 4	ECUACIÓN DE TRANSFERENCIA DE RADIACIÓN.
Tema 5	MODELOS DE TRANSFERENCIA DE RADIACIÓN: LÍNEA A LÍNEA, BANDAS Y MONTECARLO.
Tema 6	APLICACIONES A LA MEDIDA REMOTA Y A LA METEOROLOGÍA: PRINCIPALES INSTRUMENTOS Y USO DE SENSORES EN SATÉLITES.

3.3.2.4. Bibliografía.

(Bibliografía básica, bibliografía de profundización, direcciones de internet de interés, revistas, etc.)

Goody, R.M. y Yung Y.L. (1989). Atmospheric radiation: theoretical basis. 2ª ed. Oxford University Press.

Liou K.N. (1992). Radiation and cloud processes in the atmosphere. Theory, observation and modeling. Oxford University Press.

Lenoble J. (1993). Atmospheric Radiative transfer. A. Deepak Publishing.

Stephens G.L. (1994). Remote sensing of the lower atmosphere: an introduction. Oxford University Press.

Skoog D.A. y Leary J.J. (1995). Análisis Instrumental. 4ª ed. Mc Graw-Hill.

Salby M.L. (1996). Fundamentals of Atmospheric Physics. Academic Press. 1996.

Kneizys F.X., Abreu L.W., Anderson G.P., Chetwynd J.H., Shettle E.P., Berk A., Bernstein L.S., Robertson D.C., Acharya P., Rothman L.S., Selby J.E.A, Gallery W.O. y Clough S.A. (1996). The Modtran 2/3 report and Lowtran7 model. Editado por L.W. Abreu y G.P. Anderson. Ontar Corporation.

Thomas G.E. y Stamnes K. (1999). Radiative Transfer in the Atmosphere and Ocean. Cambridge University Press.

García J.A. (2001). Compensación de la línea de base en un espectrómetro de correlación para la medida de NO₂ en la atmósfera. Tesis Doctoral. U.P.V.

Liou K.N. (2002). An Introduction to Atmospheric Radiation. Academic Press.

Petty G.W. (2004). A first course in atmospheric radiation. Sundog publishing.

Bohren C.F. y Clothiaux E.E. (2006). Fundamentals of atmospheric radiation. Wiley.

3.3.3. Criterios y métodos de evaluación.

(Análisis de los métodos de evaluación de los aprendizajes utilizados en el proceso de enseñanza.-aprendizaje y su adecuación a la metodología de enseñanza-aprendizaje utilizada)

Dependiendo del número de alumnos, se plantea al final del curso una prueba escrita que consistirá en la resolución por parte del alumno de ejercicios prácticos relacionados con la materia vista durante el curso. Su valoración será el 50% de la nota.

El otro 50% de la nota consistirá en la entrega de informes relacionados con las prácticas de laboratorio y de ordenador planteadas durante el curso.

3.3.4. Recursos para el aprendizaje.

--

3.3.5. Idiomas en que se imparte, nº de grupos y tipo de docencia.

(En su caso, especificar nº grupos por idioma de impartición)

CASTELLANO

EUSKERA

INGLÉS

Especificar otro

Especificar otro

Nº DE GRUPOS TOTALES DE LA MATERIA

PRESENCIAL

X

VIRTUAL

MIXTO

3.3.6. Índice de experimentalidad.

INDICE DE EXPERIMENTALIDAD	3
----------------------------	---

INDICES DE EXPERIMENTALIDAD:

- 81) Asignaturas sólo teóricas, sin prácticas.
- 82) Asignaturas que requieran la utilización ocasional de ordenadores y/o audiovisuales.
- 83) Asignaturas que precisan la utilización intensiva de ordenadores y/o aparatos audiovisuales.
- 84) Asignaturas en las que se utiliza material fungible y de laboratorio de costes intermedio.
- 85) Asignaturas que requieran utilización intensiva de laboratorios y material fungible de alto costo

3.3.7. Vinculación de la materia a Códigos UNESCO.

CÓDIGO	UNESCO
2501	CIENCIAS DE LA ATMÓSFERA
2509	METEOROLOGÍA
3308	INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE
331111	INSTRUMENTOS ÓPTICOS

3.3.8. Adscripción de la materia al departamento responsable de la docencia.

CÓDIGO	DEPARTAMENTO RESPONSABLE/CENTRO ⁽¹⁾
112	INGENIERÍA QUÍMICA Y DEL MEDIO AMBIENTE – ETSI Bilbao

(1) (En el caso de Prácticum, Prácticas Tuteladas, Master Thesis, Proyecto o Trabajo Fin de Máster, etc..quedarán adscritas al Centro/Departamento/Instituto responsable de la organización, gestión y desarrollo del máster).

3.3.9. Profesorado que imparte la materia.

(Ficha Desglose Encargo Docente de Profesorado, incluida en el documento Excel correspondiente al punto 3.3.2.2.)

JOSÉ ANTONIO GARCÍA FERNÁNDEZ (2 CRÉDITOS)
LUCIO ALONSO ALONSO (1 CRÉDITO)

3.3. PLANIFICACIÓN DE LAS MATERIAS (GUÍA DOCENTE).

(A cumplimentar para cada materia perteneciente al plan de estudios, incluido el Proyecto o Trabajo fin de Máster, Master Thesis, etc.)

CÓDIGO	MATERIA
	PROYECTO FIN DE MASTER
TIPO	NÚCLEO FORMATIVO BÁSICO (SI/ NO)
<input type="checkbox"/> O	<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 20px;"> O= obligatoria OP= optativa </div> <div style="text-align: center;"> <input type="checkbox"/> SI </div> <div style="margin-left: 20px;"> Indicar cuando se trate de aquellas materias que identifican la formación que se oferta y cuya modificación alteraría los objetivos propuestos. Cuando un máster aprobado se modifique en más de un 20% de su núcleo formativo básico o en un 50% del resto de los contenidos o en la distribución de créditos, se considerará un nuevo máster. </div> </div>

3.3.1. Objetivos específicos de aprendizaje.

(Existencia de objetivos específicos de aprendizaje de cada una de la materias incluidas en el máster)

EL OBJETIVO DEL PROYECTO ES FACILITAR AL ALUMNO LA INTEGRACIÓN DE TODOS LOS CONOCIMIENTOS, HABILIDADES Y DESTREZAS ADQUIRIDOS Y MEJORAR SU ENTRENAMIENTO EN LA APLICACIÓN A LA RESOLUCIÓN DE UN PROBLEMA AMBIENTAL O UN CASO PRÁCTICO REAL.

3.3.2. Metodología docente: actividades de aprendizaje y su valoración en créditos ECTS (horas).

3.3.2.1. Actividades de aprendizaje.

(Duración de la materia y análisis de la secuenciación con otras materias para valorar su coherencia con el desarrollo de los conocimientos que se van a impartir)

EL PROYECTO TIENE ASIGNADOS 30 CREDITOS ECTS Y SE DESARROLLARA COMO TRABAJO INDIVIDUAL DEL ALUMNO DIRIGIDO POR UN PROFESOR ASIGNADO AL EFECTO.
ESTE TRABAJO SE REALIZARA UNA VEZ SUPERADOS TODOS LOS CREDITOS OBLIGATORIOS Y OPTATIVOS MINIMOS EXIGIDOS.

3.3.2.2. Valoración en créditos ECTS (horas)

1 crédito ECTS = 25 horas UPV/EHU

- a) Proyecto Trabajo fin de Máster, Master Thesis.

	Nº TOTAL DE CRÉDITOS
PROYECTO O TRABAJO FIN DE MASTER, MASTER THESIS	30

3.3.3. Criterios y métodos de evaluación.

(Análisis de los métodos de evaluación de los aprendizajes utilizados en el proceso de enseñanza.-aprendizaje y su adecuación a la metodología de enseñanza-aprendizaje utilizada)

LA CALIFICACION SE REALIZARA SOBRE LA VERSION FINAL DEL DOCUMENTO ESCRITO POR EL ALUMNO Y LOS RESULTADOS DE SU DEFENSA ANTE EL TRIBUNAL QUE SE DESIGNE AL EFECTO.

3.3.6. Índice de experimentalidad.

INDICE DE EXPERIMENTALIDAD	4
----------------------------	---

3.3.7. Vinculación de la materia a Códigos UNESCO.

CÓDIGO	UNESCO
3308	INGENIERÍA AMBIENTAL

3.3.8. Adscripción de la materia al departamento responsable de la docencia.

CÓDIGO	DEPARTAMENTO RESPONSABLE/CENTRO ⁽¹⁾
112	Ingeniería Química y del Medio Ambiente, ETSI Bilbao
	Ciencias y Técnicas del Agua y del Medio Ambiente-Universidad de Cantabria

(1) (En el caso de Prácticum, Prácticas Tuteladas, Master Thesis, Proyecto o Trabajo Fin de Máster, etc..quedarán adscritas al Centro/Departamento/Instituto responsable de la organización, gestión y desarrollo del máster).

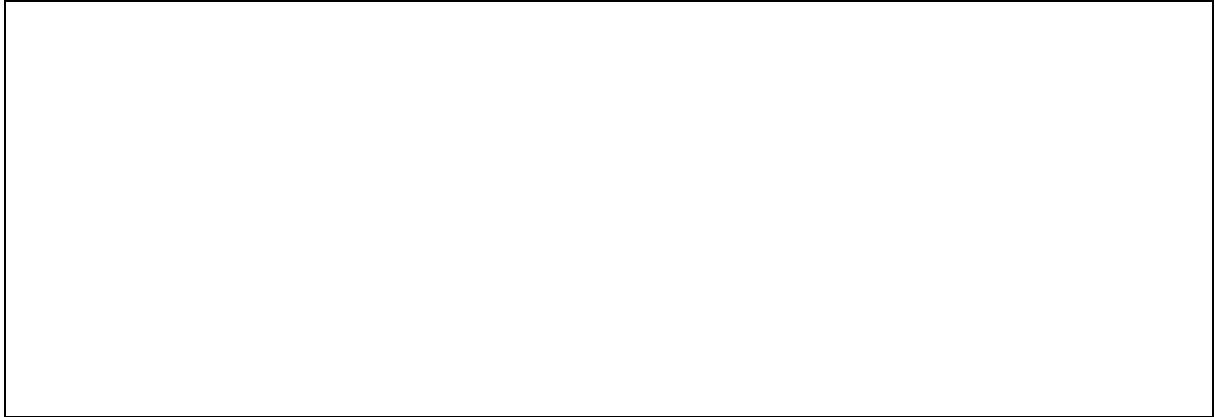
3.3.9. Profesorado que imparte la materia.

(Ficha Desglose Encargo Docente de Profesorado, incluida en el documento Excel correspondiente al punto 3.3.2.2.)

TODOS LOS PROFESORES QUE PARTICIPAN EN EL PROGRAMA. LA ASIGNACIÓN SE REALIZARA ATENDIENDO A SU ESPECIALIDAD EN FUNCION DEL PROYECTO.

3.4 PRÁCTICAS EXTERNAS Y ACTIVIDADES FORMATIVAS A DESARROLLAR EN ORGANISMOS COLABORADORES (ADJUNTAR INFORMACIÓN SOBRE CONVENIOS DE COLABORACIÓN).

(Análisis de la existencia de los mecanismos necesarios para fomentar las prácticas en empresas o instituciones colaboradoras y congruencia de dichas prácticas y los objetivos del programa formativo)



3.5 MOVILIDAD DE LOS ESTUDIANTES: OBJETIVOS, MOMENTO, LUGAR, PARTE DEL PLAN DE ESTUDIOS A CURSAR Y CONDICIONES DE ESTANCIA (ADJUNTAR INFORMACIÓN SOBRE CONVENIOS DE MOVILIDAD).

(Análisis de la existencia de los mecanismos necesarios para fomentar la movilidad nacional e internacional del alumno y adecuación de dichos mecanismos a los objetivos del programa formativo).



4. ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DEL PROGRAMA

(A cumplimentar por el Responsable del máster para cada propuesta)

4.1 ÓRGANOS DE DIRECCIÓN Y PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN

4.1.1 Estructura y composición de los órganos de coordinación académica del máster y de los órganos de gestión.

4.1.1.1. Órgano/s proponente/s del máster.

CÓDIGO	CENTRO/ DEPARTAMENTO/INSTITUTO	FECHA ACUERDO Jº CENTRO/CONSEJO DPTO/INSTITUTO
345	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE BILBAO (UPV-EHU)	21/07/2006
	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS (UC)	27/07/2006

4.1.1.2. Órgano responsable de la organización y desarrollo del máster.

CÓDIGO	CENTRO/ DEPARTAMENTO/INSTITUTO	FECHA ACUERDO Jº CENTRO/CONSEJO DPTO/INSTITUTO
112	DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA QUÍMICA Y DEL MEDIO AMBIENTE	14/07/2006
	DEPARTAMENTO DE CIENCIAS Y TÉCNICAS DEL AGUA Y DEL MEDIO AMBIENTE (UNIVERSIDAD DE CANTABRIA)	26/07/2006

CÓDIGO OTRO/S ÓRGANO/S PARTICIPANTES EN EL MÁSTER

4.1.1.3. Centro/s donde se impartirá el máster.

CÓDIGO	CENTRO	FECHA ACUERDO
345	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE BILBAO	21/07/2006
	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS (UC)	27/07/2006

CÓDIGO	OTRO/S CENTRO/S	FECHA ACUERDO
	EUIT MINERA / UNIDAD DOCENTE INGENIERIA AMBIENTAL (UC)	

Máster de INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL

DNI PROFESOR
16246968 JON MARIO IZA LÓPEZ

CÓDIGO CENTRO / DEPARTAMENTO / INSTITUTO
345 ETSI DE BILBAO.- DEPTO ING. QUÍMICA Y DEL MEDIO AMBIENTE

DIRECCIÓN
C/ ALAMEDA DE URQUIJO S/N

COD. POSTAL LOCALIDAD PROVINCIA
48013 BILBAO BIZKAIA

TFNO. 1 UPV/EHU TFNO 2 E-MAIL
946014098 j.iza@ehu.es

DNI PROFESOR
45054300 JUAN CARLOS CANTERAS JORDANA

CÓDIGO CENTRO / DEPARTAMENTO / INSTITUTO
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS (UC)

DIRECCIÓN
AVDA DE LOS CASTROS S/N

COD. POSTAL LOCALIDAD PROVINCIA
39005 SANTANDER CANTABRIA

TFNO. 1 UPV/EHU TFNO 2 E-MAIL
942201802

Máster de INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL

4.1.2. Gestión del expediente académico y expedición del título.

4.1.2.1. Ámbito Organizativo

Departamental <input type="checkbox"/>	Pluridepartamental <input type="checkbox"/>	Título de Máster Conjunto
Interuniversitario <input checked="" type="checkbox"/>	Internacional <input type="checkbox"/>	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>

4.1.2.2. Especificar, sólo en el caso de títulos de másteres conjuntos.

CÓDIGO	UNIVERSIDADES QUE PARTICIPAN EN EL MÁSTER
	UNIVERSIDAD DEL PAIS VASCO/ EUSKAL HERRIKO UNIBERTSITATEA
	UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

CÓDIGO	UNIVERSIDAD RESPONSABLE DE LA TRAMITACIÓN DE LOS EXPEDIENTES DE LOS ALUMNOS
	UNIVERSIDAD DEL PAIS VASCO/ EUSKAL HERRIKO UNIBERTSITATEA
	UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

CADA UNIVERSIDAD EXPEDIRÁ SUS TÍTULOS

SI

NO

CÓDIGO	UNIVERSIDAD RESPONSABLE DE LA EXPEDICIÓN DEL TÍTULO DE MÁSTER

4.1.3. Gestión de convenios con organismos y entidades colaboradoras, cuando proceda

(En su caso, detallar universidades, institutos u otras instituciones públicas o privadas con las que se suscribirá convenio, cuyo texto deberá adjuntarse a la propuesta)

CENTRO DE ESTUDIOS AMBIENTALES DEL MEDITERRÁNEO (CEAM)
CSIC, INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA "JAUME ALMERA"

4.1.4. Planificación y gestión de la movilidad de profesores y estudiantes.

(Mecanismos necesarios para fomentar la movilidad nacional e internacional del alumnado y profesorado como parte del desarrollo de la enseñanza)

Se promoverá la movilidad de los estudiantes, especialmente para la realización del Proyecto de investigación fin de Máster, para lo que ya se tiene experiencia de intercambio de estudiantes vía Erasmus o vía Convenio específico con diferentes grupos de investigación en diferentes países europeos o americanos.
Se utilizarán además, todas las infraestructuras del Programa de Cooperación Educativa de la ETSI de Bilbao para realización de proyectos fin de Master en las empresas que participan en dicho programa.

4.2 SELECCIÓN Y ADMISIÓN

4.2.1. Órgano de Admisión: estructura y funcionamiento.

El órgano encargado de la admisión será la comisión académica.

Cuando las preinscripciones superen el número máximo de alumnos establecido está contemplado que la Comisión Académica efectúe la selección de los candidatos aplicando el siguiente baremo que se especifica en el punto siguiente:

La comisión académica del Máster podrá solicitar la realización de entrevistas con los candidatos para hacer una valoración de los mismos y complementar el proceso selectivo de potenciales alumnos.

Para los alumnos, especialmente iberoamericanos o de otras nacionalidades, se promoverá la aplicación del Plan PEFE (Plan para evitar el fracaso escolar), desarrollado para el Master Universitario de Ingeniería Sanitaria y Ambiental de la UC. Consiste en la realización de un test o cuestionario de cálculo lógico, matemático y de dominio de inglés (basado en el GRE estadounidense), que puede realizar el alumno por Internet y enviar junto con la documentación de solicitud al Programa. El alumno sabe que tras su aceptación e ingreso en el Máster deberá realizar un test similar. Si la diferencia de puntuación obtenida fuera exagerada el alumno podría decaer de sus derechos y abandonar el Máster. Este Plan se viene aplicando con éxito durante más de 10 años, habiendo reducido de forma drástica el fracaso escolar de algunos alumnos iberoamericanos con título pero escasa formación. En función de la puntuación obtenida en el cuestionario el alumno puede ser aceptado sin reservas (nota superior a 7) no admitido (nota inferior a 5,5) o admitido con la información de que puede tener dificultades que le pueden obligar a trabajar más que otros y con la asunción del riesgo del fracaso por parte del alumno, quedando el profesorado liberado de condicionamientos emocionales o de otro tipo (caso de alumnos de buena voluntad que han “cruzado el charco” con gran esfuerzo personal y que no son capaces de superar los estudios por falta de formación de base).

Admisión de alumnos. Programa Pluridisciplinar.

Justificación de la admisión de alumnos de diferentes titulaciones de origen.

El desarrollo de los programas de doctorado de ingeniería ambiental, que han dado lugar al presente Máster de Investigación, ha contado históricamente con la necesaria integración de profesores de diferente formación, fundamentalmente, ingenieros industriales, ingenieros de caminos, químicos y biólogos además de ingenieros aeronáuticos, de minas,.. Por otra parte durante más de quince años hemos estado formando a personas de diferentes formaciones de origen: ingenieros industriales, ingenieros de caminos o civiles, ingenieros químicos, Licenciados en Marina Civil – Máquinas navales, químicos, biólogos, licenciados en ciencias del mar, licenciados en ciencias ambientales, etc.

Esta experiencia nos lleva a proponer la posibilidad de admisión al programa de muy diferentes titulados. Es el estudio caso a caso de los solicitantes, teniendo en cuenta la titulación, formación dentro de ella, estudios de postgrado realizados, objetivos dentro del programa, etc., lo que lleva a la admisión o no al programa.

Tanto la pluridisciplinaridad de los profesores como la de los alumnos es un reto para el acto docente, pero en este sentido el profesorado tiene una gran experiencia tanto en el trabajo en grupo del propio profesorado diverso como con la diversidad del alumnado. Por otra parte la propia diversidad del alumnado es de gran interés para la formación del alumno, al tener que conocer y trabajar en equipo con otros titulados diferentes a él mismo. Esta diversidad de los titulados, a pesar de la dificultad docente que puede suponer, se ha convertido en un objetivo para nuestro programa, pasando a formar parte del proceso de enseñanza aprendizaje.

NUMERO MÁXIMO DE ESTUDIANTES
A ADMITIR EN EL MÁSTER

20

10

NÚMERO MÍNIMO DE ESTUDIANTES
QUE SE IMPARTA EL MÁSTER

Máster de INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL

4.2.2. Perfil de ingreso y formación previa requerida que habilita el acceso al máster (especificar por Estudios/Títulos si se diesen requisitos diferentes).

CÓDIGO TITULACIÓN TITULACIONES REQUERIDAS PARA EL ACCESO AL MÁSTER

	Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Aeronáutico, Ingeniero de Caminos Canales y Puertos, Ingeniero Minas, Ingeniero de Montes, Ingeniero Naval, Ingeniero de Telecomunicación, Ingeniero Industrial, Ingeniero Superior Electromecánico de I.C.A.I., Ingeniero en Informática, Ingeniero en Electrónica, Ingeniero en Automática y Electrónica Industrial, Ingeniero Químico, Ingeniero en Geodesia y Cartografía, Ingeniero Naval y oceánico (Máquinas Marinas), Ingeniero Naval y Oceánico (Arquitectura Naval), Ingeniero de Materiales, Ingeniero de Industrias Textiles, Ingeniero Geólogo, , Licenciado en Ciencias Ambientales, Licenciado en Ciencias del Mar, Licenciado en Ciencias.
	También podrán ser aceptados al Máster de investigación, y posteriormente al Doctorado tras superar el máster, ingenieros técnicos, de las correspondientes ramas, que aporten formación universitaria complementaria de segundo ciclo, equivalente a medio curso académico.

CÓDIGO TITULACIÓN REQUISITOS DE ADMISIÓN SEGÚN VÍA DE ACCESO

CÓDIGO	TITULACIÓN	REQUISITOS DE ADMISIÓN SEGÚN VÍA DE ACCESO

OTRAS CONDICIONES DE ADMISIÓN (Idiomas, pruebas,etc.)

La no aportación de un mínimo nivel de inglés, de una cierta especialización en materias afines al campo de la ingeniería ambiental (Master, especialidad, o materias cursadas) y de una nota mínima en el expediente académico (función de la dificultad de la carrera de origen) puede suponer la no admisión en el programa. La nota de expediente podrá ser promediada con la nota de selectividad de cara a la comparación entre estudiantes de diferente titulación de origen. Se recomienda un valor de esta nota promediada igual o superior a 1,5 en escala 1 – 4).

4.2.3. Sistema de admisión y criterios de valoración de méritos

(Criterios y procedimientos de admisión de nuevos estudiantes. Los criterios deben ajustarse a los objetivos del plan de estudios).

- Titulación. (15%)
La prelación es:
* Ingeniería Química (15)
* Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos (15)
* Ingeniería Industrial (15)
* Otras Ingenierías (10)
* Licenciaturas en Ciencias Ambientales y del Mar (10)
* Otras Licenciaturas en Ciencias (5)

-Expediente académico (25%)
Se primarán con un factor de ponderación de 1.5 la valoración de aquellas materias cursadas relacionadas directamente con las materias a impartir en el Doctorado. El criterio de valoración del expediente es el estándar relativizando la valoración global con el número total de cursos o créditos cursados.

- Experiencia profesional (25%)
Se primará con un factor de ponderación de 1.5 la experiencia relacionada con la Ingeniería y las Tecnologías Ambientales. En este apartado se podrá considerar la formación de postgrado a nivel de Master y de especialización

Máster de INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL

en el campo de la ingeniería ambiental.

- Experiencia investigadora (25%)

Se primará con un factor de ponderación de 1.5 la experiencia relacionada con la Ingeniería y las Tecnologías Ambientales. Los trabajos de investigación realizados dentro de la formación de postgrado a nivel de Master en el campo de la ingeniería ambiental se considerarán en este apartado.

- Otros méritos (10 %)

* Idiomas

* Estancias formativas en centros de prestigio

* Cartas de aval o recomendación

* Otros

4.2.4. Criterios para el reconocimiento y convalidación de aprendizajes previos

(Títulos/créditos de formación previa, reconocimiento de créditos)

Se considerarán convalidables únicamente las 5 materias que constituyen el núcleo obligatorio cuando el alumno acredite documentalmente mediante la presentación de los programas correspondientes y cuanta información se considere pertinente, haber cursado en el grado (actual segundo ciclo) disciplinas equivalentes.

5. RECURSOS HUMANOS

(A cumplimentar por el Responsable del máster para cada propuesta)

5.1 PERSONAL DOCENTE E INVESTIGADOR (INDICAR PARTICIPACIÓN DE PROFESIONALES O INVESTIGADORES EXTERNOS A LA UNIVERSIDAD)

5.1.1. Perfil/Cualificación (categoría académica)
(Tabla 1)

5.1.2. Experiencia docente, profesional e investigadora
(Tabla 2)

Máster de INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL

PERSONAL DOCENTE E INVESTIGADOR

TABLA 1

	NOMBRE Y APELLIDOS	UNIVERSIDAD /INSTITUCIÓN /ENTIDAD	CATEGORÍA CARGO	MATERIAS IMPARTIDAS	Nº CRÉDITOS ASOCIADOS
1	LUCIO ALONSO ALONSO	UPV/EHU	CU	Contaminación atmosférica * Técnicas de medida en contaminación atmosférica Transferencia de radiación solar en la atmósfera: Aplicaciones ambientales.	1,5 4 1
2	JUAN IGNACIO TEJERO MONZÓN	UC	CU	Bases de la ingeniería Ambiental * Contaminación del agua * Tratamientos biológicos avanzados Modelos de sistemas de tratamiento Ingeniería de vertederos.	1 2 1.5 3 1.5
3	JON IZA LÓPEZ	UPV/EHU	CU	Contaminación del Agua * Digestión anaerobia Gestión avanzada de residuos	1 4.5 1.5
4	ANGEL AGUSTÍN RODRÍGUEZ PIERNA	UPV/EHU	TU	Tecnología electroquímica aplicada al tratamiento de residuos orgánicos y aguas residuales industriales.	3
5	GOTZON GANGOITI BENGOA	UPV/EHU	TU	Contaminación atmosférica * Dispersión de contaminantes en la atmósfera I: F. físicos Dispersión de contaminantes en la atmósfera II: M. y C.Exp.	1 4.5 0.5
6	ESTHER RODRÍGUEZ URBANO	UPV/EHU	CEU	Metodología para la caracterización de la persistencia de COP y su impacto en el medio ambiente	3
7	MARINO NAVAZO MUÑOZ	UPV/EHU	TU	Bases de la Ingeniería Ambiental * Contaminación atmosférica * Química de la contaminación atmosférica.	1 1 4.5
8	MARIA NIEVES DURANA JIMENO	UPV/EHU	TU	Gestión de residuos * Determinación de contaminantes tóxicos ambientales	4 3
9	ESTILITA RUÍZ ROMERA	UPV/EHU	TU	Contaminación del agua * Hidrología aplicada	1 3
10	MILLÁN MILLÁN MUÑOZ	UPV/EHU	AU	Contaminación atmosférica * Dispersión de contaminantes en la atmósfera II: Modelización y caracterización experimental	0.5 2.5

Máster de INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL

	NOMBRE Y APELLIDOS (4)	UNIVERSIDAD /INSTITUCIÓN /ENTIDAD	CATEGORÍA (5) CARGO	MATERIAS IMPARTIDAS (*) LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	Nº CRÉDITOS ASOCIADOS
11	CRISTINA GUTIÉRREZ-CAÑAS MATEO	UPV/EHU	CU	Tecnología de reducción de emisiones industriales	4.5
12	MARIA ASTRID BARONA FERNÁNDEZ	UPV/EHU	TU	Caracterización y recuperación de suelos contaminados.	2.25
13	JOSÉ ANTONIO GARCÍA FERNÁNDEZ	UPV/EHU	TU	Bases de la Ingeniería Ambiental * Contaminación atmosférica * Transferencia de radiación solar en la atmósfera. Aplicaciones ambientales. Técnicas de medida en contaminación atmosférica	2 2 2 0.5
14	ANA ELÍAS SAENZ	UPV/EHU	TU	Caracterización y recuperación de suelos contaminados.	2.25
15	DEBRA REINHART	UCF	CU	Ingeniería de vertederos	0.5
16	JAVIER TEMPRANO GONZÁLEZ	UC	PF3	Bases de la Ingeniería Ambiental * Contaminación del agua * Modelos de sistemas de tratamiento Modelos de calidad de aguas	1 1 0,5 4
17	JUAN CARLOS CANTERAS JORDANA	UC	TU	Bases de la Ingeniería Ambiental * Instrumentos de Gestión Ambiental*	1 3
18	AMAYA LOBO GARCÍA DE CORTÁZAR	UC	PF3	Contaminación del agua * Gestión de residuos * Tratamientos biológicos avanzados Modelos de sistemas de tratamiento Ingeniería de vertederos	1 2 3 1 2.5
19	JOAQUÍN SUAREZ LÓPEZ	UdC	TU	Modelos de calidad de aguas	0,5
20	LUIS SANTIAGO QUINDÓS PONCELA	UC	CU	Gestión avanzada de residuos	1.5

(*) materias obligatorias

En las tablas siguientes se muestra, en detalle, la adscripción de cada profesor a las diferentes líneas de investigación activas, así como la afinidad de éstas con las asignaturas optativas a impartir.

Tabla: Afinidad de los cursos y líneas de investigación con la experiencia del profesorado

Líneas de investigación	Cursos	Profesores	
CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA			
Estimación y medida de emisiones de contaminantes. Caracterización de emisiones de partículas.	Contaminación atmosférica Técnicas de medida en contaminación atmosférica	Alonso Alonso, Lucio García Fernández, José Antonio	Especialización profesional, académica e investigadora en Contaminación atmosférica y técnicas de medida (más de 25 años de trayectoria) Experto en medida remota de contaminantes atmosféricos.
Análisis de emisiones en plantas de proceso continuo.	Tecnología de reducción de emisiones industriales	Gutiérrez-Cañas Mateo, Cristina	Experto en tecnología de reducción de emisiones e ingeniería de procesos
Composición atmosférica. Química de la contaminación atmosférica.	Química de la contaminación atmosférica	Navazo Muñoz, Marino	Especialización profesional, académica e investigadora en Contaminación atmosférica, Química atmosférica (más de 24 años de trayectoria)
Meteorología de la contaminación del aire.	Dispersión de contaminantes en la atmósfera I: Fundamentos físicos	Gangoiti Bengoa, Gotzon	Especialización profesional, académica e investigadora en contaminación atmosférica, meteorología aplicada y dispersión (más de 23 años de trayectoria)
Dispersión de contaminantes, medida y/o modelización.	Dispersión de contaminantes en la atmósfera II: Modelización y caracterización experimental	Millán Muñoz, Millán	Experto mundial en Contaminación atmosférica. Más de 35 años de experiencia investigadora y profesional.
Sistemas y técnicas de medida remota.	Transferencia de radiación solar en la atmósfera. aplicaciones ambientales	Alonso Alonso, Lucio García Fernández, Jose Antonio	Especialización profesional, académica e investigadora en Contaminación atmosférica y técnicas de medida (más de 25 años de trayectoria) Experto en medida remota de contaminantes atmosféricos.

Tabla: Afinidad de los cursos y líneas de investigación con la experiencia del profesorado (continuación)

Líneas de investigación	Cursos	Profesores	
CONTAMINACIÓN DEL AGUA			
Tratamientos biológicos avanzados: Sistemas basados en Anammox. Procesos biopelícula. RBpM. Reactores de Biomembranas. Reactores Blas.	Tratamientos biológicos avanzados	Tejero Monzón, Juan Ignacio Lobo García de Cortázar, Amaia	Experto en tratamientos biológicos de aguas y residuos y modelización ambiental Experta en modelización ambiental y vertederos de residuos sólidos urbanos
Depuración anaerobia de aguas residuales. Toxicidad de compuestos orgánicos en el tratamiento biológico de aguas residuales.	Digestión anaerobia	Iza López, Jon Mario	Especialización académica e investigadora en tratamiento anaerobio de aguas y residuos sólidos (más de 23 años de trayectoria)
Modelos de sistemas de tratamiento: Modelos de procesos biopelícula. Modelos de procesos Anammox.	Modelos de sistemas de tratamiento	Tejero Monzón, Juan Ignacio Lobo García de Cortázar, Amaia Temprano González, Javier	Experto en tratamientos biológicos de aguas y residuos y modelización ambiental Experta en modelización ambiental y vertederos de residuos sólidos urbanos Experto en modelización ambiental y calidad de aguas: Contaminación de la escorrentía urbana
Modelos de calidad de aguas: Modelos de redes de alcantarillado. Contaminación de escorrentía urbana. Acumulación de la suciedad viaria. Desaparición bacteriana.	Modelos de calidad de aguas	Temprano González, Javier Tejero Monzón, Juan Ignacio Lobo García de Cortázar, Amaia Suárez López, Joaquín	Experto en modelización ambiental y calidad de aguas: Contaminación de la escorrentía urbana Experto en tratamientos biológicos de aguas y residuos y modelización ambiental Experta en modelización ambiental y vertederos de residuos sólidos urbanos Experto en modelización ambiental y calidad de aguas. CSO y SCTR
	Instrumentos de gestión ambiental	Canteras Jordana, Juan Carlos	Experto en impacto ambiental y desaparición bacteriana
Modelización hidrogeoquímica.	Hidrología aplicada	Ruiz Romera, Estilita	Experta en hidrología, calidad de aguas y depuración anaerobia. Más de 15 años de experiencia docente e investigadora.

Tabla: Afinidad de los cursos y líneas de investigación con la experiencia del profesorado (continuación)

Líneas de investigación	Cursos	Profesores	
Tecnología electroquímica aplicada al tratamiento de residuos orgánicos y aguas residuales industriales.	Tecnología electroquímica aplicada al tratamiento de residuos orgánicos y aguas residuales industriales.	Rodríguez Pierna, Ángel	Experto en tecnologías electroquímicas aplicadas al tratamiento de residuos orgánicos y de ARI
GESTIÓN DE RESIDUOS			
Ingeniería de vertederos: Simulación tridimensional de vertederos (MODUELO). Cuantificación de emisiones difusas.	Ingeniería de Vertederos	Lobo García de Cortázar, Amaia Tejero Monzón, Juan Ignacio Reinhart, Debra	Experta en modelización ambiental y vertederos de residuos sólidos urbanos Experto en tratamientos biológicos de aguas y residuos y modelización ambiental Experta en vertederos de residuos sólidos y remediación de aguas subterráneas
Gestión avanzada de residuos: Gestión y tratamiento de Biosólidos. Residuos radiactivos.	Gestión avanzada de residuos	Iza López, Jon Mario Quindós, Luis	Experto en tratamiento anaerobio de aguas y residuos sólidos Experto en radiactividad ambiental
Degradación de contaminantes en suelos.	Problemática de suelos contaminados	Barona Fernández, María Astrid Elías Sáenz, Ana	Experta en tratamiento de suelos contaminados Experta en tratamiento de suelos contaminados
Muestreo y análisis de contaminantes tóxicos ambientales.	Determinación de contaminantes tóxicos ambientales	Durana Jimeno, María Nieves	Especialización académica e investigadora en Contaminación atmosférica, Caracterización de contaminantes tóxicos ambientales (más de 20 años de trayectoria)
	Metodología para la caracterización de la persistencia de plaguicidas su impacto en el medio ambiente	Rodríguez Urbano, Esther	Experta en caracterización de contaminantes orgánicos tóxicos

Máster de INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL

RESEÑA PERSONAL DEL PROFESORADO DEL MASTER

TABLA 2

NOMBRE	Lucio	
APELLIDOS	Alonso Alonso	
CATEGORÍA / CARGO	CU	
UNIVERSIDAD /INSTITUCIÓN /ENTIDAD	ETSI-Bilbao, UPV/EHU	
DEDICACIÓN	Completa	
ACTIVIDAD PREVISTA		CRÉDITOS
MATERIA IMPARTIDA O LÍNEA DE INVESTIGACIÓN		
Contaminación atmosférica		1.5
Técnicas de medida en contaminación atmosférica		4
Transferencia de radiación solar en la atmósfera: Aplicaciones ambientales		1
TITULACIÓN ACADÉMICA		AÑO
TÍTULO		
Dr. Ing. Ind.		
Ing. Ind.		
Ing. Téc. Industrial ()		
Ing. Téc. Industrial ()		
EXPERIENCIA DOCENTE, INVESTIGADORA Y/O PROFESIONAL	CARGO	PERIODO
ACTIVIDAD		
ETST-Bilbao	CU	
Environment & Systems	Investigador Jefe	
Labein	Investigador Jefe de Sección.	
OBSERVACIONES		

Máster de INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL

NOMBRE	Juan Ignacio	
APELLIDOS	Tejero Monzón	
CATEGORÍA / CARGO	CU	
UNIVERSIDAD /INSTITUCIÓN /ENTIDAD	ETSICCP, UC	
DEDICACIÓN	Completa	
ACTIVIDAD PREVISTA		CRÉDITOS
MATERIA IMPARTIDA O LÍNEA DE INVESTIGACIÓN		
Bases de la Ingeniería Ambiental		1
Contaminación del agua		2
Tratamientos biológicos avanzados		1.5
Modelos de sistemas de tratamiento		3
Ingeniería de vertederos		1.5
TITULACIÓN ACADÉMICA		AÑO
TÍTULO		
Dr. Ing. CCP		
Ing. CCP		
EXPERIENCIA DOCENTE, INVESTIGADORA Y/O PROFESIONAL	CARGO	PERIODO
ACTIVIDAD		
EUITM Torrelavega.		
ETSICCP Santander		
ETSICCP Madrid		
OBSERVACIONES		

Máster de INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL

NOMBRE	Jon Mario	
APELLIDOS	Iza López	
CATEGORÍA / CARGO	CU	
UNIVERSIDAD /INSTITUCIÓN /ENTIDAD	ETSI-Bilbao	
DEDICACIÓN	Completa	
ACTIVIDAD PREVISTA		CRÉDITOS
MATERIA IMPARTIDA O LÍNEA DE INVESTIGACIÓN		
Contaminación del agua		1
Digestión anaerobia		4.5
Gestión avanzada de residuos		1.5
TITULACIÓN ACADÉMICA		AÑO
TÍTULO		
Dr. Ciencias (Premio Extraordinario)		1987
Lic. Ciencias (Sección Químicas)		1981
Diplomado en Ingeniería Ambiental		1986
EXPERIENCIA DOCENTE, INVESTIGADORA Y/O PROFESIONAL		CARGO
ACTIVIDAD		PERIODO
Profesor UPV/EHU		CU 2002-
“		TU 1994-2002
“		Asociado + Titular Interino 1991-1994
Investigación Postdoctoral Univ. Massachussets (USA) 1998-1990 Univ. Wageningen (NL) (1997-1998)		Becario FPU 1987-1990
OBSERVACIONES		

Máster de INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL

NOMBRE	Esther	
APELLIDOS	Rodríguez Urbano	
CATEGORÍA / CARGO	CEU	
UNIVERSIDAD /INSTITUCIÓN /ENTIDAD	EUITI Vitoria-Gasteiz	
DEDICACIÓN	Completa	
ACTIVIDAD PREVISTA		CRÉDITOS
MATERIA IMPARTIDA O LÍNEA DE INVESTIGACIÓN		
Metodología para la caracterización de la persistencia de COPs y su impacto en el medio ambiente		3
TITULACIÓN ACADÉMICA		AÑO
TÍTULO		
Dr. Ciencias		
Lic. Ciencias (Sección Químicas)		
EXPERIENCIA DOCENTE, INVESTIGADORA Y/O PROFESIONAL	CARGO	PERIODO
ACTIVIDAD		
Profesora UPV/EHU		
OBSERVACIONES		

Máster de INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL

NOMBRE	Marino	
APELLIDOS	Navazo Muñoz	
CATEGORÍA / CARGO	TU	
UNIVERSIDAD / INSTITUCIÓN / ENTIDAD	ETSI Bilbao	
DEDICACIÓN	Completa	
ACTIVIDAD PREVISTA		CRÉDITOS
MATERIA IMPARTIDA O LÍNEA DE INVESTIGACIÓN		
Bases de la Ingeniería Ambiental		1
Contaminación atmosférica		1
Química de la contaminación atmosférica		4.5
TITULACIÓN ACADÉMICA		AÑO
TÍTULO		
Lic. Ciencias (Sección Químicas)		
Dr. Ciencias		
Diplomado en Ingeniería Ambiental		
EXPERIENCIA DOCENTE, INVESTIGADORA Y/O PROFESIONAL		CARGO
ACTIVIDAD		PERIODO
Profesor UPV/EHU		
Environment & Systems		Investigador y Gerente
Labein		Investigador
OBSERVACIONES		

Máster de INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL

NOMBRE	María Nieves	
APELLIDOS	Durana Jimeno	
CATEGORÍA / CARGO	TU	
UNIVERSIDAD / INSTITUCIÓN / ENTIDAD	ETSI Bilbao	
DEDICACIÓN	Completa	
ACTIVIDAD PREVISTA		CRÉDITOS
MATERIA IMPARTIDA O LÍNEA DE INVESTIGACIÓN		
Gestión de residuos		4
Determinación de contaminantes tóxicos ambientales		3
TITULACIÓN ACADÉMICA		AÑO
TÍTULO		
Lic. Ciencias Químicas		
Dr. Ciencias Químicas		
EXPERIENCIA DOCENTE, INVESTIGADORA Y/O PROFESIONAL	CARGO	PERIODO
ACTIVIDAD		
Profesora UPV/EHU		
OBSERVACIONES		

Máster de INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL

NOMBRE	Estilita	
APELLIDOS	Ruiz Romera	
CATEGORÍA / CARGO	TU	
UNIVERSIDAD / INSTITUCIÓN / ENTIDAD	ETSI Bilbao	
DEDICACIÓN	Completa	
ACTIVIDAD PREVISTA		CRÉDITOS
MATERIA IMPARTIDA O LÍNEA DE INVESTIGACIÓN		
Contaminación del agua		1
Hidrología aplicada		3
TITULACIÓN ACADÉMICA		AÑO
TÍTULO		
Lic. Ciencias Químicas		
Dra. Ciencias Químicas		
EXPERIENCIA DOCENTE, INVESTIGADORA Y/O PROFESIONAL	CARGO	PERIODO
ACTIVIDAD		
Profesora UPV/EHU		
OBSERVACIONES		

Máster de INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL

NOMBRE	Millán	
APELLIDOS	Millán Muñoz	
CATEGORÍA / CARGO	Profesor Asociado	
UNIVERSIDAD / INSTITUCIÓN / ENTIDAD	ETSI Bilbao	
DEDICACIÓN	Parcial	
ACTIVIDAD PREVISTA		CRÉDITOS
MATERIA IMPARTIDA O LÍNEA DE INVESTIGACIÓN		
Dispersión de contaminantes en la atmósfera II: Modelos y caracterización experimental		2.5
Contaminación atmosférica		0.5
TITULACIÓN ACADÉMICA		AÑO
TÍTULO		
Dr. Ing. Aer.		
Ph.D.		
Ing. Aer.		
EXPERIENCIA DOCENTE, INVESTIGADORA Y/O PROFESIONAL		CARGO
ACTIVIDAD		PERIODO
Investigación, Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo CEAM		Director
Profesor UPV/EHU		Profesor Asociado
Investigación, CIEMAT		Investigador Jefe
Investigación, LABEIN		Investigador Jefe
OBSERVACIONES		

Máster de INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL

NOMBRE	Cristina	
APELLIDOS	Gutiérrez-Cañas Mateo	
CATEGORÍA / CARGO	CU	
UNIVERSIDAD /INSTITUCIÓN /ENTIDAD	ETSI-Bilbao	
DEDICACIÓN	Completa	
ACTIVIDAD PREVISTA		CRÉDITOS
MATERIA IMPARTIDA O LÍNEA DE INVESTIGACIÓN		
Tecnología de reducción de emisiones industriales		4.5
TITULACIÓN ACADÉMICA		AÑO
TÍTULO		
Dr. Ing. Ind.		
Ing. Ind		
EXPERIENCIA DOCENTE, INVESTIGADORA Y/O PROFESIONAL	CARGO	PERIODO
ACTIVIDAD		
Profesora UPV/EHU	CU	
OBSERVACIONES		

Máster de INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL

NOMBRE	María Astrid	
APELLIDOS	Barona Fernández	
CATEGORÍA / CARGO	TU	
UNIVERSIDAD / INSTITUCIÓN / ENTIDAD	ETSI Bilbao	
DEDICACIÓN	Completa	
ACTIVIDAD PREVISTA		CRÉDITOS
MATERIA IMPARTIDA O LÍNEA DE INVESTIGACIÓN		
Caracterización y recuperación de suelos contaminados		2.25
TITULACIÓN ACADÉMICA		AÑO
TÍTULO		
Lic. Ciencias Químicas		
Dra. Ciencias Químicas		
EXPERIENCIA DOCENTE, INVESTIGADORA Y/O PROFESIONAL		CARGO
ACTIVIDAD		
Profesora UPV/EHU		
OBSERVACIONES		

Máster de INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL

NOMBRE	José Antonio	
APELLIDOS	García Fernández	
CATEGORÍA / CARGO	TU	
UNIVERSIDAD / INSTITUCIÓN / ENTIDAD	ETSI Bilbao	
DEDICACIÓN	Completa	
ACTIVIDAD PREVISTA		CRÉDITOS
MATERIA IMPARTIDA O LÍNEA DE INVESTIGACIÓN		
Bases de la Ingeniería Ambiental		2
Contaminación atmosférica		2
Transferencia de radiación solar en la atmósfera: aplicaciones ambientales		2
Técnicas de medida en contaminación atmosférica		0.5
TITULACIÓN ACADÉMICA		AÑO
TÍTULO		
Dr. Ing. Ind.		
Ing. Ind.		
EXPERIENCIA DOCENTE, INVESTIGADORA Y/O PROFESIONAL	CARGO	PERIODO
ACTIVIDAD		
Profesor UPV/EHU		
OBSERVACIONES		

Máster de INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL

NOMBRE	Ana	
APELLIDOS	Elías Sáenz	
CATEGORÍA / CARGO	TU	
UNIVERSIDAD / INSTITUCIÓN / ENTIDAD	ETSI Bilbao	
DEDICACIÓN	Completa	
ACTIVIDAD PREVISTA		CRÉDITOS
MATERIA IMPARTIDA O LÍNEA DE INVESTIGACIÓN		
Caracterización y recuperación de suelos contaminados		2.25
TITULACIÓN ACADÉMICA		AÑO
TÍTULO		
Dra. Ciencias Químicas		
Lic. Ciencias Químicas		
EXPERIENCIA DOCENTE, INVESTIGADORA Y/O PROFESIONAL	CARGO	PERIODO
ACTIVIDAD		
Profesora UPV/EHU		
OBSERVACIONES		

Máster de INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL

NOMBRE	Debra	
APELLIDOS	Reinhart	
CATEGORÍA / CARGO	CU	
UNIVERSIDAD /INSTITUCIÓN /ENTIDAD	University of Central Florida	
DEDICACIÓN	Completa	
ACTIVIDAD PREVISTA		CRÉDITOS
MATERIA IMPARTIDA O LÍNEA DE INVESTIGACIÓN		
Ingeniería de vertederos		0.5
TITULACIÓN ACADÉMICA		AÑO
TÍTULO		
Ph.D.		
EXPERIENCIA DOCENTE, INVESTIGADORA Y/O PROFESIONAL	CARGO	PERIODO
ACTIVIDAD		
Full Professor, University of Central Florida		
OBSERVACIONES		

Máster de INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL

NOMBRE	Javier	
APELLIDOS	Temprano González	
CATEGORÍA / CARGO	PF3	
UNIVERSIDAD /INSTITUCIÓN /ENTIDAD	ETSICCP-Santander	
DEDICACIÓN	Completa	
ACTIVIDAD PREVISTA		CRÉDITOS
MATERIA IMPARTIDA O LÍNEA DE INVESTIGACIÓN		
Bases de la Ingeniería Ambiental		1
Contaminación del agua		1
Modelos de sistemas de tratamiento		0.5
Modelos de calidad de aguas		4
TITULACIÓN ACADÉMICA		AÑO
TÍTULO		
EXPERIENCIA DOCENTE, INVESTIGADORA Y/O PROFESIONAL	CARGO	PERIODO
ACTIVIDAD		
Profesor Universidad de Cantabria	PF3	
OBSERVACIONES		

Máster de INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL

NOMBRE	Amaya	
APELLIDOS	Lobo García de Cortázar	
CATEGORÍA / CARGO	PF3	
UNIVERSIDAD /INSTITUCIÓN /ENTIDAD	ETSICCP-Santander	
DEDICACIÓN	Completa	
ACTIVIDAD PREVISTA		CRÉDITOS
MATERIA IMPARTIDA O LÍNEA DE INVESTIGACIÓN		
Contaminación del agua		1
Gestión de residuos		2
Tratamientos biológicos avanzados		3
Modelos de sistemas de tratamiento		1
Ingeniería de vertederos		2.5
TITULACIÓN ACADÉMICA		AÑO
TÍTULO		
Dra. Ing. CCP		
Ing. CCP		
EXPERIENCIA DOCENTE, INVESTIGADORA Y/O PROFESIONAL	CARGO	PERIODO
ACTIVIDAD		
Profesora U. Cantabria	PF3	
OBSERVACIONES		

Máster de INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL

NOMBRE	Joaquín	
APELLIDOS	Suárez López	
CATEGORÍA / CARGO	TU	
UNIVERSIDAD /INSTITUCIÓN /ENTIDAD	ETSICCP-UdC	
DEDICACIÓN	Completa	
ACTIVIDAD PREVISTA		CRÉDITOS
MATERIA IMPARTIDA O LÍNEA DE INVESTIGACIÓN		
Modelos de calidad de aguas		0.5
TITULACIÓN ACADÉMICA		AÑO
TÍTULO		
Dr. Ing. CCP		
Ing. CCP		
EXPERIENCIA DOCENTE, INVESTIGADORA Y/O PROFESIONAL	CARGO	PERIODO
ACTIVIDAD		
Profesor Universidade de A Coruña		
OBSERVACIONES		

Máster de INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL

NOMBRE	Luis Santiago	
APELLIDOS	Quindós Poncela	
CATEGORÍA / CARGO	CU	
UNIVERSIDAD /INSTITUCIÓN /ENTIDAD	Universidad de Cantabria, Departamento de Ciencias Médicas y Quirúrgicas	
DEDICACIÓN	Completa	
ACTIVIDAD PREVISTA		CRÉDITOS
MATERIA IMPARTIDA O LÍNEA DE INVESTIGACIÓN		
Gestión avanzada de residuos		1.5
TITULACIÓN ACADÉMICA		AÑO
TÍTULO		
Dr. CC Físicas		1981
Lcdo. CC. Físicas		1976
Diplomado Ingeniería Ambiental		1977
EXPERIENCIA DOCENTE, INVESTIGADORA Y/O PROFESIONAL		CARGO
ACTIVIDAD		PERIODO
Profesor U. Cantabria		PNN, 1983 Agregado interino, 1984 PTU
Profesor U. Cantabria		Catedrático Universidad
Facultad medicina - Gestión		Vicedecano
OBSERVACIONES		
DNI: 13.701.234 L		

5.1.4. Procedimiento de asignación y, en su caso, autorización de otro/s departamentos UPV/EHU, otras universidades u otras Entidades/Organismos/Instituciones Públicas o Privadas que correspondan.

5.1.4.1. Procedimiento de asignación.

(Procedimiento de asignación de la docencia del máster al profesorado adscrito al departamento responsable.)

La asignación de la docencia se hace teniendo en cuenta la experiencia y línea de trabajo de cada profesor y su mejor encaje para las materias a impartir. El reparto de carga entre los profesores se hará por acuerdo entre los profesores del área de conocimiento, supervisión por la Comisión Académica y propuesta a los Departamentos, que en última instancia deciden.

Máster de INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL

5.1.4.2. En su caso, autorización de otro/s departamento/s UPV/EHU no proponentes, otras universidades u otras Entidades/Organismos/Instituciones Públicas o Privadas que correspondan.

(A cumplimentar por otros Departamentos no proponentes/Universidades/Entidades/Organismos/Instituciones Públicas o Privadas).

El Consejo del Departamento u Órgano/Universidad/ Entidad/ Organismo/Institución Pública o Privada,

representada/o por D./Dña.

autoriza al Profesor/Profesora/Profesional,

DNI

Nombre y Apellidos

con fecha

(fecha Acuerdo Consejo de Departamento o, en su caso, del Órgano que proceda)

a impartir docencia en el máster:

Máster de investigación en Ingeniería Ambiental

para el curso académico

de la/s siguiente/s asignatura/s:

créditos

asignatura/s

--	--

El Director/a del Departamento o
El/la Representante de la Universidad/
Entidad/ Organismo/Institución Pública o Privada

(Fecha, firma, nombre y apellidos y sello)

Máster de INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL

5.1.4.2 Where applicable, authorisation from other non proposing UPV/EHU department/s, other universities or other Entities/Organisations/Public or Private Institutions as may be appropriate.

(To be completed by other non proposing Departments/Universities/Entities/Organisations/Public or Private Institutions).

The Council of the Department or Body /University/ Entity/ Organisation/Public or Private Institution,

represented by

authorises the Lecturer/Professional,

National Identity Card No. Name and Surnames

dated

(date of the Agreement of the Department Council, or, where applicable, of the Council of the relevant Body or Organisation)

to teach in the masters programme:

during academic year

in the following subject/s:

credits subject/s

--	--

The Department Director, or
The Representative of the University/Entity/ Organisation/Public or Private Institution

(Date, signature, name, surnames, and seal)

5.1.5. En caso de estudios de doctorado, relación de profesores e investigadores encargados de la dirección de tesis doctorales.

Todo el Profesorado que participa en el Programa, cumpliendo los criterios establecidos en el punto 2.3.3. relativos a la dirección de Tesis Doctorales

Lucio Alonso Alonso
Juan Ignacio Tejero Monzón
Jon Mario Iza López
Angel Agustín Rodríguez Pierna
Gotzon Gangoiti Bengoa
Esther Rodríguez Urbano
Marino Navazo Muñoz
María Nieves Durana Jimenoç
Estilita Ruiz Romera
Millán Millán Muñoz
Cristina Guriérrez-Cañas Mateo
María Astrid Barona Fernández
José Antonio García Fernández
Ana Elías Sáenz
Debra Reinhart
Javier Temprano González
Juan Carlos Canteras Jordana
Amaya Lobo García de Cortázar
Joaquín Suarez López
Luis Santiago Quindós

DNI		PROFESOR
<input type="text"/>		
CÓDIGO		CENTRO / DEPARTAMENTO / INSTITUTO
<input type="text"/>		
DIRECCIÓN		
<input type="text"/>		
COD. POSTAL	LOCALIDAD	PROVINCIA
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
TFNO. 1 UPV/EHU	TFNO 2	E-MAIL
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

5.2 Personal de administración y servicios: Cualificación y funciones.

PERSONAL DE ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS

TABLA 3

	NOMBRE Y APELLIDOS	CATEGORÍA	FUNCIÓN QUE DESEMPEÑA
1	MARIA FELISA LARESGOITI PEREZ	PAS – UPV/EHU	MAESTRO DE LABORATORIO
2	BEGOÑA EGUSQUIZAGA SAN MARTÍN	PAS – UPV/EHU	ADMINISTRATIVO
3	BEATRIZ PEREZ FERNANDEZ	PAS – UPV/EHU	AUX. ADMINISTRATIVO
4	JOSÉ RAMÓN MIRA	PAS – UC	MAESTRO DE LABORATORIO
5	JESÚS ARRIAGA	PAS – UC	ADMINISTRATIVO
6	ISABEL FLANAGÁN	PAS – UC	AUX. ADMINISTRATIVO
7	PILAR CASTRO	PAS – UC	AUX. ADMINISTRATIVO
8			
9			
10			

6. RECURSOS MATERIALES

(A cumplimentar por el responsable del máster para cada propuesta)

6.1. INFRAESTRUCTURAS Y EQUIPAMIENTOS DISPONIBLES PARA EL PROGRAMA (TIC, LABORATORIO, BIBLIOTECAS Y RECURSOS DOCUMENTALES, ETC)

6.1.1. Aulas y espacios de trabajo.

(Indicar si los espacios de trabajo son suficientes para garantizar el buen funcionamiento de la enseñanza permitiendo los tamaños de grupo previstos, el ajuste a metodología de enseñanza-aprendizaje, etc)

Las Escuelas implicadas en la docencia de este Programa (ETS de Ingeniería de Bilbao, ETS de ICCP de Santander, junto con la EUIT Minera / Unidad Docente de Ingeniería Ambiental de Torrelavega) en base a la experiencia previa en la impartición del programa de doctorado interuniversitario en Ingeniería Ambiental garantiza que las aulas y espacios de trabajo se ajustan a los tamaños de grupo previstos

6.1.2. Laboratorios, talleres y espacios experimentales.

(Indicar si los medios materiales (espacios, instalaciones, laboratorios, equipamiento científico, técnico o artístico, son suficientes para garantizar el buen funcionamiento de la enseñanza)

La experiencia en la impartición del programa de doctorado interuniversitario en Ingeniería Ambiental garantiza que los laboratorios y el equipamiento científico existente en la ETS de Ingeniería de Bilbao, la ETS de ICCP de Santander junto con la EUIT Minera / Unidad Docente de Ingeniería Ambiental de Torrelavega se ajustan a las necesidades de funcionamiento previstas.

Para la formación de los doctorandos los Departamentos cuentan actualmente con las infraestructuras de docencia e investigación generales de sus respectivas universidades, que incluyen laboratorios docentes, centros de cálculo y aulas de videoconferencia, además de las infraestructuras de investigación de los grupos de investigación implicados en la presente propuesta, destacando, entre otros:

En el Departamento de Ciencias y Técnicas del Agua y del Medio Ambiente de la Universidad de Cantabria:

Laboratorios docentes

2 laboratorios, uno ubicado en la ETSICCP en Santander y otro en la UDIA/EUITM en Torrelavega, equipados para 20 puestos de trabajo y con las bancos de trabajo correspondientes a prácticas de laboratorio de ingeniería ambiental establecidas

Laboratorio de aguas y aguas residuales

Este laboratorio es la unidad básica para la caracterización de aguas naturales, vertidos de aguas residuales y procesos de tratamiento. Dispone de equipos de muestreo y aforo, laboratorio móvil, técnicas y útiles de preservación y conservación de muestras, 2 vehículos y motogenerador.

Además del equipamiento para la realización de la analítica básica de aguas (características físicas, sales, ciclo de nitrógeno y de fósforo, sólidos, materia orgánica (DQO, DBO), aceites y grasas, etc. y todas las medidas de seguridad.

Laboratorio de residuos

Medios adaptados para el muestreo en punto de presentación urbano/rural y punto de vertido/evacuación. Equipos para la medida de emisiones de gases de vertederos tanto en cantidad como en composición. Se dispone de los medios para la caracterización de la composición, humedad, materia volátil, poder calorífico, toxicidad, etc. de los residuos.

Laboratorio de Plantas Piloto

Dispone de:

- Taller para la construcción de plantas piloto de laboratorio,
- Laboratorio fijo de plantas piloto con una capacidad para 10 prototipos, con la infraestructura necesaria, con múltiples plantas existentes de experiencias previas y habitaciones termostatazadas y con control de radiación luminosa,
- Laboratorio de campo transportable con un capacidad para cinco prototipos y minilaboratorio de análisis inmediatos,
- Planta Piloto de tratamiento de aguas residuales transportable de 15 m² con estructura adaptable a caja abierta de camión.
- Planta Piloto de tratamiento de aguas residuales industriales basada en Anammox de 2 m³
- Espectrofluorímetros de campo para análisis de flujo en reactores.
- Plantas piloto de laboratorio o campo (en su caso) de las patentes propias. (biopelícula de lecho aireado sumergido BLASF, reactor con biomembranas permeables a gases BMR, reactor bipelícula con membranas de filtración RBpM, reactores con biomembranas extractivas, ...), así como de procesos convencionales (fangos activos, biodiscos,..)

Laboratorio de Técnicas Instrumentales

Dispone de equipos como: Espectrofotómetro de absorción atómica. 2 Cromatógrafos de gases. Desorción térmica. Espacio de cabeza. Purga y Trampa. Espectrómetro de masas CG/MS con detector con impacto electrónico, ionización química positiva y negativa. Analizador de Carbono Orgánico Total y Nitrógeno total en aguas y sólidos. Cromatografía líquida HPLC. Cromatografía iónica. Respirómetro de 8 puestos. Espectrofluorímetro continuo de campo. Analizador de SH2 (2ppb). Analizador de emisiones gaseosas (CO₂, CH₄, H₂, O₂,).

Laboratorio de ecología

Consta de:

- laboratorio de análisis de agua y sedimentos equipado con espectrofotometría de luz visible y ultravioleta, espectrofotometría de absorción atómica, cromatógrafo de gases, sondas multiparamétricas, etc.;
- laboratorio de microbiología equipado con microscopía de óptica normal e invertida, cámaras de incubación con regulación de intensidad de luz y temperatura, campana de flujo laminar, estufas de incubación, autoclaves, respirómetros, etc.; y
- equipos de muestreo para toma de muestras de agua y sedimentos, embarcación motorizada, botellas hidrográficas, corer, sensores para medidas "in situ", de temperatura, oxígeno, pH , potencial redox, redes para muestras de zooplancton y fitoplancton, etc.

Laboratorio de modelización ambiental

Además de contar con las aulas informáticas de 20 puestos de los Centros de Ingeniería de Caminos y de Unidad Docente de Ingeniería Ambiental / E.U.I.T Minas, para la impartición de clases, se cuenta con una sala de 10 ordenadores para la especialidad de Ingeniería Ambiental, y de un área específica de 10 puestos para los alumnos de Master y de otras dos con un total de 10 puestos para los alumnos de Doctorado, conectadas en red.

Desde el punto de vista de software se cuenta con programas de desarrollo propio, como es MODUELO (creado por el Grupo de Ingeniería Ambiental de al UC), programa de simulación de vertederos de residuos, incluyendo historia del vertedero, simulador de escenarios de reciclaje, gestor de vertido con módulo de terreno, módulo climático, simulador de la producción y contaminación de los lixiviados producidos, simulador de producción y composición de biogas, simulador del almacenamiento/tratamiento de lixiviado, simulador de racirculación de lixiviado,..;

Programas de uso general como son:

- QUAL2, WASP (ambos de medios acuáticos), SWMM (de redes de alcantarillado), de la EPA, SSSP, ASIM, (ambos de procesos biológicos de depuración) todos ellos de uso público,
- SuperProDesigner simulador de procesos de tratamiento de vertidos industriales, y GPS-X como simulador comercial más extendido de Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (con licencia de 20 puestos); y

- Programas mixtos (modelos desarrollados con herramientas de desarrollo de modelos) como son los modelos de reactores biopelícula de lecho sumergido, reactores biomembranas, basados en AQUASIM.

En el Departamento de Ingeniería Química y del Medio Ambiente de la Universidad del País Vasco:

Laboratorio de caracterización de combustibles y residuos.

Dispone del equipamiento necesario para la caracterización de combustibles y residuos líquidos y sólidos, entre los que incluyen analizadores LECO para la medida de contenidos en C, H, N y S, un destilador automático según norma ASTM y una bomba calorimétrica.

Además, para la caracterización de muestras líquidas y sólidas se dispone los siguientes equipos:

- ICP Perkin Elmer
- Cromatógrafo de líquidos con detector UV
- 2 Espectrofotómetros de absorción atómica
- Analizador de fluorescencia de rayos X
- Calorímetro diferencial programable con célula de medida para TDA
- Analizador termogravimétrico
- Otros equipos como viscosímetro, punto de fusión, conductímetros, medidores de pH y electrodos selectivos, sonda de oxígeno disuelto. Equipo para la determinación manométrica de DBO, sistema automatizado de valoración electroquímica con software Labview, refractómetros de Abbe

Laboratorio de medida de compuestos orgánicos volátiles y tóxicos

Se trata de un laboratorio dedicado, con el equipamiento necesario para la medida de compuestos orgánicos volátiles, oxigenados y tóxicos a niveles de concentración ambiente, que puede operar de forma automática durante largos periodos de tiempo. Está formado básicamente por un equipo de toma de muestras a baja temperatura, un complejo sistema de generación de aire cero, un equipo de desorción térmica ATD, un cromatógrafo de gases con doble columna, con detectores FID gemelos y detector selectivo de masas, interfase y sistema de control por ordenador. El sistema completo es capaz de suministrar una radiografía muy completa de la variación horaria de la concentración de compuestos orgánicos en ambiente durante periodos de tiempo largos, meses a anual.

Laboratorio de análisis químico de muestras gaseosas

Incluye sistemas de muestreo de gases y análisis en laboratorio, con un completo equipamiento que incluye:

- 2 Espectrofotómetros UV-VIS Perkin-Elmer
- 2 Espectrofotómetros de Infrarrojo FTIR
- 2 Cromatógrafos de gases con detector selectivo de masas
- 4 Cromatógrafos de gases con diversos tipos de detectores, entre los que destaca un detector de emisión atómica

Equipos portátiles para medida de muestras gaseosas o líquidas

Además del equipamiento existente en los laboratorios, se dispone de equipos diseñados para la medida directa en campo de compuestos orgánicos volátiles, tanto totales, con un analizador MiniRAE-2000, como especiados, con un cromatógrafo de gases portátil Photovac 10S-Plus.

Asimismo, se dispone de un sistema de toma de muestra automática en tubos adsorbentes Perkin-Elmer STS-25. Equipos para la medida de emisiones de gases de vertedero (CO₂, CH₄ y O₂) y diversos fotómetros portátiles para la medida de amoníaco en aguas.

Instrumentación para el muestreo de emisiones en chimenea

Se dispone de un sistema universal de muestreo de gases y partículas PM-100, así como del equipamiento auxiliar necesario, para la toma de muestras directamente en chimenea. Además de la medida de concentración total también se puede medir su distribución de tamaños con impactor en cascada.

Laboratorio de medida de dispersión de contaminantes atmosféricos.

Incluye:

- Equipos de sondeo termodinámico, viento y ozono en la atmósfera. Un radioteodolito para el seguimiento automático de sondas libres para la medida de presión, temperatura, humedad y viento (dirección y velocidad) en altura. El mismo sistema, con el equipo auxiliar necesario para la

calibración, permite el acoplamiento de sondas de ozono para estudiar sus perfiles en altura (hasta 30 km).

- Laboratorio móvil, equipado con un espectrofotómetro de correlación Cospec V para la medida de concentración de SO₂ y NO₂ en altura y analizadores puntuales de medida de SO₂ y NO_x en superficie. Se ha empleado extensamente para el seguimiento de penachos de contaminantes (urbanos o industriales) con el fin de definir patrones de dispersión dentro de una cuenca aérea y para la medida de emisiones volcánicas.

- También se dispone de varios miniespectrómetros de última generación para la medida remota de compuestos gaseosos. En concreto, un sistema de dos canales, VIS y UV con refrigeración Peltier, modelo Avaspec-2048TEC-2, capaz de medir entre 280 y 520 nm, y un miniespectrofotómetro de alta resolución UV-VIS-IR cercano, Ocean Optics HR4000, capaz de operar en el rango comprendido entre 200 y 1100 nm.

- Cámaras fotográficas y de video digital de última generación, para la medida de dispersión y sobre elevación de penachos visibles.

Laboratorio de plantas piloto

Compartido con las prácticas de segundo ciclo de Ingeniería Química, se dispone de varias plantas piloto para operaciones básicas de destilación, absorción/desabsorción, extracción líquido-líquido y adsorción. Gran parte de las mismas han sido construidas en el propio taller del laboratorio para su uso en proyectos en los que ha participado el Departamento que posteriormente se han destinado a la docencia. Estas prácticas se complementan con el simulador de procesos químicos Aspen Plus, del cual se dispone un total de 20 licencias.

Laboratorio de modelización meteorológica y de dispersión de contaminantes.

Se dispone de un sistema de cálculo de alto rendimiento basado en un cluster de PC's multiprocesador conectados por red de alta velocidad. Este sistema, en crecimiento, está dedicado a la simulación de procesos atmosféricos, empleando modelos avanzados de simulación mesometeorológica paralelizables (RAMS y MMM5), modelos de dispersión de partículas (HYPACT, HYSPLIT4), modelos de simulación de química atmosférica (CAMx) y modelos de transferencia de radiación en la atmósfera (HITRAN4, GRIMALDI).

6.1.3. Biblioteca.

(Indicar si los recursos bibliográficos son suficientes y accesibles para cubrir lo previsto en los programas de las materias)

Está previsto que los alumnos del máster tengan pleno acceso a las instalaciones de las bibliotecas de alumnos y de investigación y acceso a todas las bases de datos electrónicas, tanto bibliográficas como técnicas de los centros en las mismas condiciones que los alumnos de doctorado actuales, como alumnos de pleno derecho de ambas universidades.

Además, al integrarse en los grupos de investigación, tienen garantizado también el acceso a la documentación y medios de los mismos.

Tanto en revistas como en libros, las Bibliotecas de los centros implicados se mantienen actualizadas en el campo de la ingeniería ambiental.

6.1.4. Recursos informáticos.

(Indicar si los recursos informáticos son suficientes para garantizar el buen funcionamiento de la enseñanza)

Los alumnos del máster tendrán acceso a:

- Aulas informáticas de libre acceso de los centros implicados.
- Centros de cálculo de los centros implicados proponentes para las PO.
- Recursos informáticos de los Departamentos responsables del Máster y de los grupos específicos de investigación

SE INTENTARÁ QUE LOS RECURSOS INFORMÁTICOS MEJOREN EN LA MEDIDA DE LO POSIBLE, PERO EN LAS CONDICIONES ACTUALES SIRVEN PARA GARANTIZAR EL BUEN FUNCIONAMIENTO DE LAS ENSEÑANZAS TANTO DE GRADO COMO DE POSGRADO.

6.1.5. Convenios con entidades concertadas.

(Indicar si las infraestructuras de las entidades concertadas mediante convenio son adecuadas y responden a las necesidades de los estudiantes)

Se trata de entidades cuya infraestructura científica e instalaciones son punteras a nivel nacional e internacional (Instituto de Ciencias de la Tierra "Jaume Almera"-CSIC, CEAM, etc.)

6.2. PREVISIONES, EN SU CASO, DE MEJORA DE INFRAESTRUCTURAS Y EQUIPAMIENTOS

(Indicar necesidades de reforma de infraestructuras y nuevos equipamientos)

Como primera prioridad, en el plazo más inmediato se estima necesaria la mejora sustancial de las infraestructuras de comunicaciones para soportar de forma fluida videoconferencias, debates, etc., sin necesidad de desplazamiento de alumnos y profesores entre los Campus de Santander y Bilbao (y Torrelavega).

Adicionalmente, se considera también prioritaria la transformación de las asignaturas que se presten a ello en enseñanza mixta presencial-virtual, aprovechando para ello infraestructuras ya existentes como Moodle y Ekasi y, en su caso, será necesaria la ampliación de recursos para abordar esta transformación.

Una parte importante de las técnicas de laboratorio y sistemas de medida empleados en los laboratorios de investigación y para los trabajos prácticos del Master requieren plazos de amortización científica muy cortos, 3 a 5 años, por lo que también resultará necesaria la sustitución gradual y ordenada de los sistemas que vayan quedando obsoletos y no se puedan sustituir mediante las vías de financiación convencionales de los diferentes grupos de investigación involucrados, como se ha venido haciendo hasta ahora.

Anexo
Procedimiento Abreviado I

Modificaciones introducidas en el Título para
adaptarlo al R.D. 1393/2007

MÁSTER DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL

El Título fue aprobado como parte del Programa Oficial de Posgrado de "Ingeniería Ambiental" desarrollado de acuerdo con el RD 56/2005.

MODIFICACIONES INTRODUCIDAS EN EL TÍTULO DE MÁSTER

Cambios en la orientación (profesional o científico-académica)

No se ha producido ningún cambio.

Cambios en los objetivos y competencias que los estudiantes deben adquirir durante sus estudios y que sean exigibles para otorgar el título

No se han producido

Alteración en el número de créditos totales del título superior

No se ha modificado el número de créditos totales del título, dado que la estructura y número de créditos del Trabajo Fin de Máster ya cumplían lo establecido en el Artículo 15.3 del RD 1393/2007.

NORMATIVA DESARROLLADA POR LA UNIVERSIDAD DE CANTABRIA EN TEMAS DE POSGRADO CON POSTERIORIDAD A LA PUESTA EN MARCHA DEL TÍTULO.

Desde la puesta en marcha del título, la Universidad de Cantabria ha desarrollado diferentes aspectos normativos de los posgrados. En particular, la Normativa de Posgrado, Sistema de Garantía de Calidad de los Títulos Oficiales de la Universidad de Cantabria., Normativa de Permanencia y Normativa de Evaluación (http://www.unican.es/WebUC/Unidades/Gestion_Academica/Informacion_Academica/NormativaEEES.htm)