



MEMORIA JUSTIFICATIVA

ENSEÑANZAS DE DOCTORADO

2009 – 2010

Adaptadas al RD 1393/2007

INGENIERIA AMBIENTAL

INDICE

1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO
2. JUSTIFICACIÓN
3. OBJETIVOS
4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES
5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS
6. PERSONAL ACADÉMICO
7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS
8. RESULTADOS PREVISTOS
9. SISTEMAS DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL TÍTULO
10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN
11. ACUERDOS DE LOS DEPARTAMENTOS O INSTITUTOS PARTICIPANTES Y DEL DEPARTAMENTO O INSTITUTO RESPONSABLE DE LA ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE DOCTORADO
12. CONVENIOS DE ORGANIZACIÓN CONJUNTA (DOCTORADOS INTERUNIVERSITARIOS)

1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

1.1 DENOMINACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS DE DOCTORADO (art.2 de la Normativa UPV/EHU)

INGENIERIA AMBIENTAL

1.2 DEPARTAMENTOS O INSTITUTOS PARTICIPANTES Y DEPARTAMENTO O INSTITUTO RESPONSABLE ⁽¹⁾ (art.6 de la Normativa UPV/EHU)

a) Departamentos o Institutos participantes

	Código
Ingeniería Química y del Medio Ambiente (UPV-EHU)	112
Ciencias y Técnicas del Agua y del Medio Ambiente de la Universidad de Cantabria (UC)	

b) Departamento o Instituto UPV/EHU responsable de la organización de las enseñanzas (art.6.2 de la Normativa UPV/EHU)

	Código
Ingeniería Química y del Medio Ambiente	112

Dirección:

CENTRO: Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Bilbao C/: Alda. Urquijo, s/n LOCALIDAD: Bilbao CODIGO POSTAL: 48013 PROVINCIA: Vizcaya

Teléfono 1	946014101	E-mail:	lucio.alonso@ehu.es	Fax:	946014179
Teléfono 2	946014183	E-mail:	javier.bustillo@ehu.es	Fax:	
Teléfono 3		E-mail:		Fax:	

1.3 COMISIÓN ACADÉMICA DEL DOCTORADO (art.6.2 b de la Normativa UPV/EHU)

	Apellidos y Nombre	NIF
Presidente	LUCIO ALONSO ALONSO	10779815Z
Vocal	JUAN IGNACIO TEJERO MONZÓN	15234432Z
Vocal	JON MARIO IZA LÓPEZ	16246968K
Vocal	AMAYA LOBO GARCÍA DE CORTÁZAR	20194191S

1.4 PROFESOR RESPONSABLE DEL DOCTORADO (art.6.2 c de la Normativa UPV/EHU)

Apellidos y Nombre	NIF
ALONSO ALONSO, LUCIO	10779815Z

(1) requerirá el acuerdo del Consejo del Departamento o Instituto correspondiente

1.5 ORGANIZACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

Exclusivo UPV/EHU

(Marcar una opción)

Interuniversitario

A CUMPLIMENTAR ÚNICAMENTE EN EL CASO DE ENSEÑANZAS DE DOCTORADO DE ORGANIZACIÓN CONJUNTA MEDIANTE CONVENIO (INTERUNIVERSITARIOS)

a) Universidades participantes (art. 8 y 9 de la Normativa UPV/EHU)

	Código
Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea	20
Universidad de Cantabria	16

b) Universidad Coordinadora (art. 9.3.a) de la Normativa UPV/EHU)

Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea
--

c) Comisión Interuniversitaria (Externa) (art. 9.3.c) de la Normativa UPV/EHU)

	Apellidos y Nombre	NIF
Presidente	LUCIO ALONSO ALONSO	10779815Z
Vocal	JUAN IGNACIO TEJERO MONZÓN	15234432Z
Vocal	MARINO NAVAZO MUÑOZ	16248305K
Vocal	JAVIER TEMPRANO GONZÁLEZ	13751918B

2. JUSTIFICACIÓN (art. 12.2 de la Normativa UPV/EHU)

2.1 Enseñanzas que se sustituyen, en su caso:

Doctorado del Programa Oficial de Postgrado (POP) en Ingeniería y Tecnología Industrial, con acceso directo desde el Máster Universitario en Ingeniería Ambiental

Mención de Calidad

Periodo de concesión **2008-09 a 2009-10**

2.2 Número de doctorandos actualmente activos en la elaboración de tesis doctorales

A rellenar por el Vicerrectorado de Ordenación Académica



3. OBJETIVOS (art.12.3 de la Normativa UPV/EHU)

3.1 Competencias básicas establecidas por el Ministerio para las enseñanzas de Doctorado

1. *Que los estudiantes hayan demostrado una comprensión sistemática de un campo de estudio y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo;*
2. *Que los estudiantes hayan demostrado la capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con seriedad académica;*
3. *Que los estudiantes hayan realizado una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento desarrollando un corpus sustancial, del que parte merezca la publicación referenciada a nivel nacional o internacional;*
4. *Que los estudiantes sean capaces de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas;*
5. *Que los estudiantes sepan comunicarse con sus colegas, con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general acerca de sus áreas de conocimiento;*
6. *Que se les suponga capaces de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento.*

3.2 Competencias generales y específicas de la titulación

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 multidisciplinares.
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.



4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES (art. 4 de la Normativa UPV/EHU)

4.1 Sistemas accesibles de información previa a la matriculación y procedimientos accesibles de acogida y orientación de los estudiantes.

Página web general de la universidad:

http://www.ikasketak.ehu.es/p266-shproget/es/contenidos/informacion/oferta_masters/es_campo6/ingenieria_ambiental_0708.html

Página web específica del Máster en Ingeniería Ambiental (UPV-EHU)

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

Páginas web específicas del Máster en Ingeniería Ambiental (UC), de los grupos reinvestigación y el portal de Ingeniería Ambiental:

[http://www.unican.es \(Postgrado\)](http://www.unican.es (Postgrado))

<http://www.ingenieriamambiental.org>

<http://www.ingam.unican.es>

<http://www.gia-unican.com>

El alumnado podrá formular consultas, sugerencias o reclamaciones utilizando cualquiera de los medios (correo ordinario, teléfono, e-mail o fax) indicados en el apartado 1.2.b), además de a través de los foros abiertos en nuestra plataforma moodle.

4.2 Criterios de Admisión y selección de doctorandos.

Con carácter general, para el acceso a las enseñanzas de doctorado se aplicará lo dispuesto en el artículo 19 del R.D. 1393/2007, de ordenación de las enseñanzas universitarias, así como en la Normativa sobre el Procedimiento de Elaboración y Aprobación de las Enseñanzas de Doctorado y la Normativa de Gestión de Doctorado, aprobadas por el Consejo de Gobierno de la UPV/EHU.

El órgano de admisión y selección de doctorandos, su funcionamiento y organización se regirán de acuerdo con la normativa sobre Implantación de los Programas Oficiales de Postgrado de la UPV/EHU, aprobado por Consejo de Gobierno.

Los alumnos que soliciten la admisión al Doctorado en Ingeniería Ambiental deberán estar en posesión del Título Oficial de Master en Ingeniería Ambiental por la UPV-EHU y la UC, que da acceso al mismo, pudiéndose admitir títulos de másteres o equivalentes de temática afín, que hayan cursado el número de créditos requeridos por la normativa vigente, a criterio de la Comisión Académica del Programa.

En cualquier caso, en el convenio correspondiente firmado entre la UPV/EHU y la UC, se contempla que el alumnado que haya superado el Máster en Ingeniería Ambiental y que cumpla los requisitos de acceso al doctorado, será candidato preferente para acceder al mismo, en cualquiera de las Universidades firmantes. Se recomienda que el alumno haya obtenido en los estudios de Máster una nota global mínima de notable.

Las solicitudes deberán ir acompañadas de una carta de aceptación y compromiso por parte de un director de tesis que participe en el programa y esté autorizado a dirigir tesis doctorales, según la normativa del mismo. La comisión académica del programa podrá utilizar estos últimos criterios para no aceptar a un alumno en el programa de doctorado.

La Comisión Académica del Programa de Doctorado decidirá la admisión de los diferentes alumnos después de analizar la propuesta elaborada por el Coordinador y el informe favorable del Consejo del Departamento de los Departamentos implicados. La admisión a los estudios de doctorado supondrá la aceptación del proyecto de tesis doctoral, su adscripción a una de las líneas de investigación previstas en el programa y la asignación de un director de tesis doctoral.

Los criterios de valoración para la admisión al Programa tendrán en cuenta los siguientes aspectos:



- Nota media del periodo formativo del máster, prácticas y tesina;
- Capacidad de trabajo en equipo (tesina);
- Participación en congresos y publicaciones;
- Compromiso de financiación del trabajo de tesis por parte de un grupo de investigación.

4.3 Determinar, en su caso, las condiciones o pruebas especiales para el acceso a las enseñanzas de doctorado (*especificar, en su caso, requisitos específicos, superación de pruebas de nivel, entrevista personal, etc...*)

En el caso de los alumnos de otros másteres oficiales que no cumplan los requisitos mínimos de créditos para el acceso al doctorado, la Comisión Académica del Programa establecerá un conjunto de créditos que el alumno deberá cursar para ser admitido como alumno del doctorado.

La Comisión Académica del Programa podrá exigir la realización de materias, cursos, seminarios, etc. necesarios para completar la formación previa del alumnado que no haya realizado un máster de investigación del propio Programa y quiera realizar la tesis en el mismo.

El alumno no podrá presentar la tesis doctoral hasta que haya superado los complementos formativos exigidos en el momento de la admisión.

4.4 Sistemas accesibles de apoyo y orientación a los estudiantes una vez matriculados

Cada estudiante tendrá asignado un tutor por la Comisión Académica y será con este tutor con el que irá diseñando su currículum académico.

Por otra parte, la naturaleza interuniversitaria de este Programa de doctorado y la dispersión geográfica de alumnos que residen en diferentes puntos de las dos Comunidades Autónomas implicadas directamente en este Programa hacen prácticamente imprescindible el establecimiento de servicios de comunicación efectivos y flexibles.

Por ello, desde el curso 2007/2008, se ha montado en el Servidor WEB de la Sección Departamental de la ETSI de Bilbao del Departamento de Ingeniería Química y del Medio Ambiente una plataforma Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment = Entorno de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos y Modular). La dirección de la plataforma es: <http://iqma.ehu.es/moodle>

La elección de la plataforma se ha debido, en parte, a sus características de "software libre" y, sobre todo, por su implantación en ambas Universidades, donde se utiliza como base del Campus Virtual.

Además de las dificultades intrínsecas de la transformación de un Programa de Doctorado a un nuevo Programa de Máster siguiendo directrices del EEES, tanto el profesorado como el alumnado ha tenido que aprender a interactuar con un sistema de comunicación nuevo que, por el momento, está cumpliendo adecuadamente con los objetivos previstos. La curva de aprendizaje de las tareas básicas: publicación de materiales básicos y lecturas complementarias, gestión de trabajos, tutorías mediante mensajería interna, foros o chat, etc., ha sido relativamente corta, alcanzándose un nivel de competencia muy razonable. En algunos casos, en los que el profesorado ha tenido acceso a Cursos Formativos sobre Moodle, el nivel de aprovechamiento de las facilidades disponibles en la plataforma ha sido muy superior, objetivo que espera extenderse a los restantes cursos en siguientes ediciones, con un interés claro en su virtualización parcial o completa, con vistas a la participación de alumnado de forma semipresencial o remota, o su conversión a material OCW.

5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS *(art. 3 de la Normativa UPV/EHU)*

5.1 Periodo Formativo

MÁSTERES UNIVERSITARIOS (OFICIALES)	ORIENTACIÓN
Máster Universitario en Ingeniería Ambiental	Investigación
	Investigación

5.2 Complementos de formación a superar, en su caso, en función de la formación investigadora del alumnado

En función del curriculum del alumnado se contemplará la obligación de que supere una o más materias específicas contenidas en el periodo de formación del doctorado, que deberán corresponderse con materias existentes en másteres universitarios.

5.3 Periodo de Investigación

5.3.1. Líneas específicas de investigación

- **Departamento de Ingeniería Química y del Medio Ambiente**
- **Departamento de Ciencias y Técnicas del Agua y del Medio Ambiente**
- Área de Conocimiento: Tecnologías del medio ambiente**
- 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.



5.3.2. Criterios para asignar a los doctorandos la dirección de tesis y trabajos

La Comisión Académica del Programa establece la relación de los doctores que serán encargados de dirigir las tesis doctorales.

Cada estudiante tendrá asignado por la comisión académica del Doctorado un director de tesis que cumpla los requisitos establecidos por la Subcomisión de Doctorado de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea. En su caso un co-director de tesis podrá ser nombrado por la Comisión Académica.

Las tesis doctorales estarán relacionadas con trabajos de investigación a desarrollar en el marco de diversos proyectos de investigación relacionados con el Programa pero también podrán fundamentarse en la investigación básica de nuevas ideas que puedan aportar futuros desarrollos relacionados con Ingeniería Ambiental.

El criterio de asignación preferencial será el currículum vital, teniendo carácter preferencial el soporte previo del estudiante con respecto a cada trabajo de investigación propuesto.

En caso de propuesta por el estudiante, está será directamente aceptada como tema de tesis doctoral siempre que la Comisión Académica considere que tiene suficiente soporte científico y puede aportar nuevos avances en el área, además de adecuarse a las líneas de investigación relacionadas con el Programa.

5.3.3. Cursos, seminarios u otras actividades formativas orientados a la formación investigadora, en su caso, que podrán ser obligatorios para el alumnado (no estructurados en ECTS)

Se generarán ofertas de cursos de formación complementarios, cursillos sobre técnicas instrumentales, seminarios sobre temas especializados o de especial novedad o relevancia, conferencias invitadas, etc. así como cualesquiera otras ofertas formativas que se consideren oportunas para los alumnos del Programa de Doctorado que desean formarse como investigadores.

Corresponderá a la Comisión Académica del Programa la coordinación de estas ofertas así como garantizar un adecuado flujo de información para que todo alumno interesado en alguna de estas actividades pueda solicitar y, en su caso, participar en ellas.

Los estudiantes deberán realizar los cursos definidos por la Comisión Académica que estén relacionados con las diversas técnicas experimentales a utilizar en el transcurso de la investigación.

Los estudiantes asimismo asistirán a aquellas Jornadas, Seminarios y Congresos que les sean propuestos por su/s director/es de tesis doctoral.

Los estudiantes podrán realizar también estancias de investigación en otros centros de investigación nacionales internacionales de relevancia en el área de la Ingeniería Ambiental.

La Comisión Académica del Programa definirá el carácter “obligatorio” o “optativo” de las formaciones ofertadas.

5.4 Universidades participantes en redes de movilidad de doctorado, en su caso (mediante convenio):

Universidad

Código

6. PERSONAL ACADÉMICO (art. 10 de la Normativa UPV/EHU)

Para la dirección de tesis doctorales el profesorado, además de ser doctor, deberá acreditar amplia experiencia investigadora en la línea, de acuerdo con la normativa vigente.

Además de los derivados de la normativa general aplicable en cada universidad, se aplicarán los siguientes criterios:

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:

* Estar acreditado como Profesor Ayudante Doctor en la especialidad o 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 áreas relacionadas. En este último caso no se requiere que dicho codirector sea profesor del Programa de doctorado.

Siempre, uno de los Directores deberá tener capacidad de dirección individual, debiendo ser sustituido por otro de los mismos requisitos en caso de baja.

6.1 Relación de profesores e investigadores encargados de la dirección de tesis doctorales

Apellidos y Nombre	NIF	Categoría	Vinculación
LUCIO ALONSO ALONSO	10779815Z	C.U.	Funcionario
JUAN IGNACIO TEJERO MONZÓN	15234432Z	C.U.	Funcionario
JON MARIO IZA LÓPEZ	16246968K	C.U.	Funcionario
ESTHER RODRÍGUEZ URBANO	16235926L	T.U.	Funcionario
MARINO NAVAZO MUÑOZ	16248305R	C.U.	Funcionario
ESTILITA RUIZ ROMERA	16790197J	T.U.	Funcionario
MILLÁN MILLÁN MUÑOZ	23572463Q	A.U.	Laboral
CRISTINA GUTIÉRREZ-CAÑAS MATEO	24405233W	C.U.	Funcionario
MARÍA ASTRID BARONA FERNÁNDEZ	30564930T	T.U.	Funcionario
JOSÉ ANTONIO GARCÍA FERNÁNDEZ	30606112N	T.U.	Funcionario
ANA ELÍAS SÁENZ	16521023P	T.U.	Funcionario
M ^a NIEVES DURANA JIMENO	16260089D	T.U.	Funcionario
GOTZON GANGOITI BENGOA	14566031Q	T.U.	Funcionario
ANGEL AGUSTIN RODRIGUEZ PIERNA	07775594F	C.E.	Funcionario
DEBRA REINHART	154020176	C.U.	Univ. Florida Central (U.S.A.)
JAVIER TEMPRANO GONZÁLEZ	13751918B	Prof. Contratado	Laboral
JUAN CARLOS CANTERAS JORDANA	45054300Z	T.U.	Funcionario
AMAYA LOBO GARCÍA DE CORTÁZAR	20194291S	Prof. Contratado	Laboral
JOAQUÍN SUÁREZ LÓPEZ	13920737X	T.U.	Funcionario
LUIS SANTIAGO QUINDÓS PONCELA	13701234L	C.U.	Funcionario



7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS (art.12.7 de la Normativa UPV/EHU)

(Justificación de que los medios materiales y servicios disponibles (espacios, instalaciones, laboratorios, equipamiento científico, técnico o artístico, biblioteca y sala de lecturas, nuevas tecnologías, etc....), son adecuados para garantizar el desarrollo de las actividades formativas planificadas observando los criterios de accesibilidad universal y diseño para todos).

1- Aulas y espacios de trabajo.

Las Escuelas implicadas en la docencia de este Programa (ETS de Ingeniería de Bilbao, ETS de ICCP de Santander y 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 garantizan que las aulas y espacios de trabajo de la se ajustan a los tamaños de grupo previstos.

2- Laboratorios, talleres y espacios experimentales

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 y 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 bancas 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 la 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 biogás, simulador del almacenamiento/tratamiento de lixiviado, simulador de recirculación 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.

Además se dispone de otro sistema paralelo basado en GC-MS con capacidad de medida en línea, en continuo, para la identificación objetiva de compuestos.

Laboratorio de análisis químico de muestras gaseosas

Con 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 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 sobreelevación 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/desorción, 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 (HYFRACT, HYSPLIT4), modelos de simulación de química atmosférica (CAMx) y modelos de transferencia de radiación en la atmósfera (HITRAN4, GRIMALDI)

3. Biblioteca

Está dispuesto que los alumnos del máster y doctorado 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 anteriores, en 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.

4. Recursos informáticos

Los alumnos del máster tendrán acceso a:

- Aulas informáticas de libre acceso de los centros implicados.
- Centros de cálculo de los centros implicados proponentes.
- Recursos informáticos de los Departamentos responsables del Máster y de los grupos específicos de investigación



8. RESULTADOS PREVISTOS

No completar en esta fase

9. SISTEMAS DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL TÍTULO *(art. 12.9 de la Normativa UPV/EHU)*

9.1 Responsables del sistema de garantía de calidad de las enseñanzas

La Comisión Académica del Doctorado se encargará de actuar como responsable del seguimiento y garantía de la calidad tanto de la enseñanza del programa como de los trabajos de investigación conducentes a la realización de las tesis doctorales.

La Comisión aplicará los criterios y procedimientos generales del Sistema de Garantía de Calidad de aplicación a las enseñanzas de Doctorado que establece la UPV/EHU.

9.2 Procedimientos de evaluación y mejora de la calidad de las enseñanzas

Además del procedimiento general establecido por la UPV/EHU, la Comisión Académica llevará a cabo un procedimiento de autoevaluación acorde a la metodología de evaluación institucional proporcionada por el Servicio de Evaluación Institucional/Ebaluazio Instituzionalerako Zerbitzua (SEI/EIZ) de la UPV/EHU.

El informe realizado por la comisión académica del Doctorado debe concluir con el conjunto de fortalezas y debilidades encontradas, así como con una serie de propuestas fundamentadas de mejoras a llevar a cabo, temporalizadas y priorizadas. Esta serie de propuestas fundamentadas de mejoras a llevar a cabo, temporalizadas y priorizadas, se estructurará en uno o varios planes de acción que son la base del Plan de Implementación y Seguimiento de Acciones de Mejora (PISAM), programa que desarrolla y coordina el SEI/EIZ. El plan de acciones de mejora se constituye en un objetivo del proceso de mejora continua y en él, se recogen y formalizan los objetivos de mejora y las correspondientes actuaciones dirigidas a fortalecer los puntos fuertes y resolver los puntos débiles de manera priorizada y temporalizada. La autoevaluación se realizará al año de obtener la primera promoción de egresados y posteriormente con una periodicidad de tres años, revisando las propuestas de mejora implantadas, así como los efectos producidos sobre el área a mejorar.

La primera autoevaluación se realizará al año de obtener la primera promoción de egresados y posteriormente con una periodicidad de tres años.

El Comité debe reflexionar sobre la situación real del Programa de doctorado y formular juicios de valor sobre los diversos aspectos que la conforman. Estos juicios de valor deben estar debidamente fundamentados en las evidencias que se recaben de las distintas fuentes de información. Estas fuentes de información, entre otras, incluirán:

- Procedimientos de evaluación del profesorado y mejora de la docencia.
- Criterios y procedimientos de actualización y mejora del doctorado.
- Criterios y procedimientos para garantizar la calidad de las prácticas externas
- Procedimientos de análisis de la inserción laboral de los titulados y de la satisfacción con la formación recibida
- Procedimientos de atención a las sugerencias/reclamaciones de los estudiantes
- Tutoría y orientación académica: Acogida y fijación del programa de estudio de cada estudiante
- Orientación profesional: Transición al trabajo/estudios de doctorado
- Vías de acceso a la información pública sobre Programa de Doctorado
- Vías de acceso a información personal de los estudiantes

El análisis se plasmará en el Informe de Autoevaluación o Autoinforme acorde a los criterios específicos a evaluar y los estándares mínimos que publique el Ministerio para los títulos oficiales.

Conocidos los criterios y estándares a analizar, el Comité de Autoevaluación del Programa de doctorado mostrará las tendencias en el cumplimiento de los objetivos del plan de estudios, analizará las desviaciones de lo planificado y las áreas susceptibles de mejora, así mismo definirá propuestas para la mejora continua del Plan de Estudios.

En este proceso de autoevaluación, el Comité resaltarán los aspectos fuertes y débiles de la misma, indicando razonadamente las propuestas fundamentadas de una serie de mejoras a llevar a cabo.



9.3 Procedimientos de evaluación y mejora de la calidad del profesorado

Se utilizarán los procedimientos establecidos por la UPV/EHU y la UC.

En cumplimiento del decreto 322/2003 de 23 de diciembre (B.O.E. 12.01.04) por el que se aprueban los estatutos y en particular de sus artículos 15 y 160.1, el Servicio de Evaluación Docente tiene establecidos anualmente procedimientos de recogida de información mediante encuestas de satisfacción del profesor, alumno y Personal de Administración de Servicios. Esta información será analizada por el Comité de Autoevaluación del Programa de Doctorado cuando se inicien los procesos de evaluación y acreditación.

Esta encuesta contemplará tanto resultados individualizados como resultados conjuntos para determinar el perfil de satisfacción sobre el Programa de doctorado.

Esta información estará centralizada para el conjunto de todos los programas de doctorado de la UPV/EHU en la Unidad de Estudios de Postgrado y Formación Continua y debe estar coordinada con el Servicio de Evaluación Docente.

9.4 Procedimientos para garantizar los programas de movilidad

Los Centros que participan en el Programa de Doctorado, a través de sus Subdirecciones de Relaciones Internacionales respectivas viene gestionando en los últimos años la movilidad de los alumnos de distintas especialidades, a través del programa Erasmus y Sócrates.

Por otra parte el profesorado del Departamento de Ingeniería Química y del Medio Ambiente implicado en el Programa de Doctorado participa en diversos Proyectos de Investigación Europeos en colaboración con otras Universidades y Centros de Investigación, lo que permite facilitar estancias y/o intercambios de los estudiantes y profesores.

Para planificar y gestionar la movilidad de estudiantes del Programa de Doctorado, se utilizarán los mecanismos ya existentes en los Centros, así como los derivados de los contactos mantenidos con otras Universidades y en el marco de los Proyectos de Investigación Europeos.

9.5 Procedimientos de análisis de la inserción laboral de los doctores y doctoras y de la satisfacción con la formación recibida

La UPV/EHU realiza junto con EGAILAN (Sociedad Pública de la Promoción y el Empleo del Departamento de Justicia, Empleo y Seguridad Social del Gobierno Vasco) una encuesta de satisfacción y de inserción laboral a los egresados. Esta encuesta se realiza desde el curso 06/07 también para los doctores y doctoras

El comité de autoevaluación analizará los informes de EGAILAN en orden a la evaluación de los resultados de las titulaciones.

Además, se mantendrá actualizada una base de datos con el historial de todos los estudiantes que hayan realizado el doctorado. También se realizará una encuesta de satisfacción respecto del mismo cuando los estudiantes egresados lleven dos años en labores de investigación o trabajando en el mundo industrial. Esta encuesta se dirigirá tanto a los antiguos alumnos como a sus empleadores (Universidades o Empresas).

La Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Bilbao viene realizando desde el curso 1996/1997 la autoevaluación de la Escuela según el modelo EFQM. A partir del curso 2001/2002 esta autoevaluación se realiza cada año.

Por otra parte, la UPV/EHU cuenta con un Servicio de Inserción Laboral orientado a asesorar al estudiante hacia el mundo profesional y con un Servicio de Empleo orientado a facilitar al estudiante la búsqueda de su primer empleo (LanBila).



9.6 Procedimientos para el análisis de la satisfacción de los distintos colectivos implicados (estudiantes, personal académico y de administración y servicios etc.

Desde el curso 95-96 se están realizando encuestas anuales de opinión de los alumnos sobre la docencia de sus profesores. Cada dos años se realizan encuestas a ex-alumnos de la Escuela para medir el nivel de satisfacción de los estudios así como conocer la situación del mercado laboral.

En esta línea, La Comisión Académica del Doctorado se encargará de organizar periódicamente encuestas para medir el grado de satisfacción de los colectivos implicados en el programa.

Los resultados de las encuestas serán evaluado con el fin de identificar las campos de posibles mejoras del programa y de la satisfacción de colectivos implicados.

9.7 Procedimientos de atención a las sugerencias o reclamaciones

Se facilitará un buzón de sugerencias físico y/o electrónico para el uso de los estudiantes, así como dar la posibilidad de presentar las mismas mediante las encuestas. Igualmente se desarrollará un plan de acción para atender tales sugerencias.

Las reclamaciones de los estudiantes se realizarán acorde a lo previsto en:

- El artículo 16 de los Estatutos de la UPV/EHU (Decreto 322/2003, de 23 de diciembre BOPV 12.01.2004)
- La Normativa sobre la implantación de los Programas Oficiales de Postgrado, aprobada por el Consejo de Gobierno de la UPV/EHU y para cada curso académico.
- La Normativa de Gestión que para cada año académica aprueba la Subcomisión de Estudios de Postgrado.

9.8 Mecanismos para publicar la información sobre el programa, su desarrollo y resultados

La información relativa al programa junto con la guía de la titulación forma parte de la difusión pública institucional que la UPV/EHU realiza periódicamente a través de BOPV, web, prensa diaria, CD, guía docente, etc.

Además el Programa dispondrá de una página Web específica (actualización permanente de la ya existente) en la que se ofrecerá todas las informaciones relevantes sobre el desarrollo del programa y los resultados obtenidos.

Todo estudiante matriculado en la UPV/EHU dispone de un carné de estudiante personalizado con la asignación de un password privado que le permite obtener de forma personalizada, a través de la web, la información de su situación académica en tiempo real. Adicionalmente y a través de la Unidad de Estudios de Postgrado y Formación Continua, todo estudiante puede obtener la expedición de los certificados oficiales de su situación académica.

9.9 Criterios y procedimientos para, en su caso, llevar a cabo la suspensión del título

Serán causas de suspensión o cierre del Programa de Doctorado:

- La escasez repetida de demanda de estudiantes.
- La evidencia socio-económica y científica de su obsolescencia
- La decisión en ese sentido de la UPV/EHU y la UC y/o del Gobierno Vasco y del Gobierno de Cantabria.



9.10 En el caso de doctorados interuniversitarios, mecanismos y procedimientos que aseguren la coordinación entre las universidades participantes.

Para todo aquello que se refiera a la organización, coordinación y seguimiento conjunto de las enseñanzas de doctorado el principal órgano responsable de la coordinación entre las Universidades UPV-EHU y UC es la **Comisión Académica Interuniversitaria** del Programa de Doctorado. Dicha Comisión se reunirá, al menos, una vez al mes, con un orden del día establecido con antelación y levantando acta de los principales acuerdos adoptados.



10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN (art. 12.10 de la Normativa UPV/EHU)

ENSEÑANZAS AÑO ACADÉMICO	ENSEÑANZAS QUE SE IMPLANTAN	ENSEÑANZAS QUE SE TRANSFORMAN
2009-2010	- Doctorado: Ingeniería Ambiental	-Programa Oficial de Postgrado (POP) en Ingeniería y Tecnología Industrial , con acceso directo desde el Máster Universitario en Ingeniería Ambiental



11. ACUERDOS DE LOS DEPARTAMENTOS O INSTITUTOS PARTICIPANTES Y DEL DEPARTAMENTO O INSTITUTO RESPONSABLE DE LA ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE DOCTORADO



12. CONVENIOS DE ORGANIZACIÓN CONJUNTA (DOCTORADOS INTERUNIVERSITARIOS)

Se adjunta el convenio suscrito al efecto entre la UPV-EHU y la Universidad de Cantabria