



*Memoria Curso 2007/08 del Programa Oficial de
Posgrado:*

INGENIERIA QUÍMICA Y DE PROCESOS.

***Dpto. de Ingeniería Química y Química Inorgánica.
Universidad de Cantabria.***

Este Programa de Posgrado ha sido aprobado por los siguientes organismos:

- **Departamento de Ingeniería Química y Química Inorgánica**
(acuerdo Consejo de Departamento de 14 de octubre de 2005)
- **ETSIIyT**
(Acuerdo de la comisión permanente de la Junta de Escuela de 25 de noviembre de 2005);
- **Universidad de Cantabria**
(Acuerdo de Consejo de Gobierno de 30 de Enero de 2006)
(acuerdo de Consejo Social de la Universidad de Cantabria de 1 de enero de 2006).
- **Gobierno de Cantabria**
(Decreto 14/2006 de 9 de febrero, BOC nº 33 de 16 de Febrero de 2006)
- **Ministerio de Educación y Ciencia**
(Resolución de 22 de junio de 2006 de la Secretaría General del Consejo de Coordinación Universitaria, BOE nº 157 de 3 de julio de 2006)

INDICE:

1. Características generales del programa de posgrado	2
1.1. Denominación del programa	3
1.2. Órgano responsable de programa/coordinador del programa	3
1.3. Unidades participantes	3
1.4. Títulos que se otorgan dentro del programa	3
1.4.1. Denominación del Título.	3
1.4.2. Institución que tramita el título	3
1.4.3. Orientación o enfoque	3
1.4.4. Número de Créditos	3
1.4.5. Periodicidad de la oferta	3
1.4.6. Número de plazas a ofertar. Nº mínimo de alumnos para impartición	3
1.4.7. Régimen de estudios (tiempo completo/tiempo parcial)	4
1.4.8. Modalidad de impartición (presencial, virtual, mixto)	4
1.4.9. Periodo lectivo (anual, semestral, trimestral, variable)	4
1.4.10. Número mínimo de créditos de matrícula por periodo lectivo.	4
2. Justificación del Programa	5
2.1 Referentes académicos	6
2.1.1. Objetivos generales del programa en función de las competencias genéricas y específicas conforme a los perfiles académicos, investigador y profesional.	6
2.1.2. Adecuación a los objetivos estratégicos de la Universidad/ Universidades.	7
2.1.3. Interés y relevancia académica-científica-profesional	8
2.1.4. Equivalencia en el contexto internacional.	8
2.1.5. Adecuación del título al nivel formativo del Posgrado (descriptores de Dublín)	8
2.1.6. Coherencia con otros títulos existentes (antiguos títulos propios y/o de doctorado; oferta de plazas, matrícula, graduados, menciones de calidad, etc.)	9
2.1.7. Líneas de investigación asociadas (grupos de investigación, proyectos en el último trienio, convenios, colaboraciones, tesis, etc.) y en su caso reconocimiento de la calidad de las mismas.	10
2.1.8. Situación de la I+D+i del sector profesional.	19
2.2. Previsión de la demanda	20
2.2.1. Datos de estudios específicos de análisis y previsión de la Demanda académica, social y/o profesional.	20
2.3. Estructura curricular del programa	20
2.3.1. Coherencia del programa en función de los estudios que lo integran.	20
2.3.2. Estructura modular de los títulos integrados en el programa y relación entre los mismos.	21
2.3.3. Estudios de doctorado	21
3. Programa de formación. Estudios/Títulos	23
3.1. Objetivos formativos	24
3.2. Estructura de estudios y organización de las enseñanzas	24
3.3. Organización de las materias y asignaturas (guía docente)	26
3.4. Practicas externas y actividades formativas a desarrollar en organismos colaboradores	35
3.5. Movilidad de los estudiantes	36

4. Organización y Gestión del Programa	37
4.1. Órganos de dirección y procedimientos de gestión	38
4.1.1. Estructura y composición de los órganos de coordinación académica y de los órganos de gestión y apoyo administrativo	38
4.1.2. Gestión del expediente académico y expedición del título.	38
4.1.3. Gestión de convenios con organismos y entidades colaboradoras.	38
4.1.4. Planificación y gestión de la movilidad de profesores y estudiantes.	39
4.2. Selección y admisión	39
4.2.1. Órgano de admisión: estructura y funcionamiento.	39
4.2.2. Perfil de ingreso y formación previa requerida que habilita el acceso al programa.	30
4.2.3. Sistema de admisión y criterios para valoración de méritos.	40
4.2.4. Criterios para el reconocimiento y convalidación de aprendizajes previos.	40
5. Recursos Humanos	41
5.1. Personal docente e investigador	41
5.2. Personal de administración y servicios	44
5.3. necesidades en recursos humanos	47
6. Medios Materiales	51
6.1. Infraestructuras y equipamientos disponibles para el programa	52
6.2. Previsiones de mejora de infraestructuras y equipamientos	52
7. Sistema de Garantía de Calidad	53
7.1. Órgano y persona responsable del seguimiento del programa	54
7.2. Mecanismos de supervisión del programa	54
7.3. Sistemas de apoyo al aprendizaje autónomo del estudiante	54
7.3.1. Tutoría y orientación académica	54
7.3.2. Orientación profesional	54
7.4. Sistemas de información/comunicación pública del programa	54
7.4.1. Vías de acceso a la información pública sobre el programa	54
7.4.2. Vías de acceso a información interna de los estudiantes	54
8. Viabilidad económica y financiera del programa	55
8.1 Presupuesto de funcionamiento	56
8.2. Ingresos por matrícula	56
8.3. Financiación pública	56
8.4 Otras fuentes de financiación	56
8.5. Coste personal docente y administrativo	56
8.6. Política de becas.	56
Anexo I: Estructura Curricular	57
Anexo II: Relación de Profesorado	58

**1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL
PROGRAMA DE POSGRADO.**

1.1. Denominación del Programa

Programa Oficial de Posgrado “INGENIERIA QUIMICA Y DE PROCESOS”

1.2. Órgano responsable del Programa/Coordinador del Programa

Departamento de Ingeniería Química y Química Inorgánica de la UC (coordinador del Programa) / Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación.

1.3. Unidades participantes. (Universidades, Departamentos, Institutos Universitarios, etc.).

El Programa para el curso 2006-07 tiene carácter interdepartamental, siendo las unidades participantes:

- Departamento de Ingeniería Química y Química Inorgánica de la Universidad de Cantabria.
- Departamento de Ingeniería Eléctrica y Energética de la Universidad de Cantabria.
- Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación. Universidad de Cantabria.
- Universidad de Cantabria

*ver acuerdos del Consejo de Departamento de Ingeniería Eléctrica y Energética de la ETSIIyT de la UC y del Gobierno de Cantabria.

1.4. Títulos que se otorgan dentro del Programa:

1.4.1. Denominación del Título:

- MASTER EN INGENIERIA QUIMICA “PRODUCCION Y CONSUMO SOSTENIBLE”
- DOCTORADO POR LA UNIVERSIDAD DE CANTABRIA INGENIERÍA QUÍMICA “PRODUCCIÓN Y CONSUMO SOSTENIBLE”

1.4.2. Institución que tramita el título

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

1.4.3. Orientación o enfoque (profesional, investigador, académico, mixto)

El Master presentado cubre la vía profesional fundamentalmente a través del módulo profesionalizador del segundo cuatrimestre y la vía investigadora que complementa las actividades lectivas del primer cuatrimestre con la elaboración de un proyecto investigador en el segundo, dando inicio a la actividad original de investigación requerida por el doctorado.

1.4.4. Número de Créditos

El Master en Ingeniería Química “Producción y consumo sostenible consta de 60 créditos ECTS

1.4.5. Periodicidad de la oferta

ANUAL

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

Plazas: 20

Número mínimo cubierto 10

1.4.7. Régimen de estudios (tiempo completo/tiempo parcial)

Tiempo completo (1 curso)

Tiempo parcial (2 cursos)

1.4.8. Modalidad de impartición (presencial, virtual, mixto)

Mixto

1.4.9. Periodo lectivo (anual, semestral, trimestral, variables según módulo y/o materia)

2 semestres

1.4.10. Número mínimo de créditos de matrícula por periodo lectivo.

15 créditos/semestre modalidad de estudios a tiempo parcial.

30 créditos/semestre modalidad de estudios a tiempo completo.

2. JUSTIFICACION DEL PROGRAMA.

2.1 Referentes académicos

La propuesta del Programa se justifica atendiendo a los siguientes criterios:

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

Los objetivos generales del programa son: Desarrollar la formación de Posgrado en la UC para la industria química y de procesos en la vertiente de creación de nuevo conocimiento (investigación) o fomento de las habilidades de desarrollo e innovación mediante el conocimiento (profesional).

El programa propuesto responde a la necesidad de formación técnica para los sectores que agrupan a los mayores focos de empleo industrial de Cantabria y que se corresponden con la industria química y de procesos, en su vertiente profesional y la necesidad de desarrollo e innovación de dicho sector en Cantabria.

El sector de la industria química y de proceso de la Comunidad Autónoma de Cantabria y las PYMES que alrededor de ella generan empleo y valor añadido se pueden sistematizar económicamente de acuerdo a los datos del INE (2003).

Si al sector estrictamente químico (agrupación 6 EIE-INE) cuyo importe neto de cifra de negocios en 2003 se ha establecido en 648588 m Euros le asociamos la industria de procesos: Agrupación 1 (extractiva y de petróleo, energía y agua), 480237 m Euros; Agrupación 3 (textil, confección, cuero y calzado), 125514 m Euros; Agrupación 4 (madera y corcho) 110460; Agrupación 5 (papel, etc.) 163603; Agrupación 7 (caucho y materias plásticas), 313387; Agrupación 8 (productos minerales no metálicos diversos) 354071 y Agrupación 9 (metalurgia y fabricación de productos metálicos) 1430186 el importe neto de la cifra de negocios supone 3.145.909 algo más de un 50% del total industrial de Cantabria que ha supuesto en 2003, 6206698 m Euros.

Por lo tanto de las cifras anteriores se puede deducir que las actuaciones de Investigación, Desarrollo e Innovación a llevar a cabo en el campo de la industria química y de proceso pueden incidir en aproximadamente un 50% de la economía industrial de Cantabria lo que justifica la implantación de actividades universitarias específicas de formación.

En función de las necesidades de formación universitaria de la industria química y de procesos en Cantabria se diseña un programa de posgrado que consta de 60 créditos lectivos que se corresponden con la progresión del primer año de doctorado actual denominado Ingeniería Química y que ha recibido la mención de calidad del MEC en las tres convocatorias. De este modo la formación de primer año de doctorado ampliado pasara a denominarse Master en Ingeniería Química “Producción y Consumo Sostenible”.

Este Master mediante la realización de un trabajo original de investigación que supere los requisitos de una tesis doctoral conducirá al título de Doctor por la Universidad de Cantabria en el Programa de Doctorado, Ingeniería Química “Producción y Consumo Sostenible”.

Los resultados de la I+D+i en la línea temática anterior tendrán un impacto indudable en un gran número de sectores considerados conexos con la industria química aportando mejoras en diferentes aspectos de la industria de procesos.

La industria química de base, la de productos para la salud, la de formulación de productos de consumo y en general la de procesos de transformación son los receptores directos de los resultados del programa de posgrado presentado.

2.1.2. Adecuación a los objetivos estratégicos de la Universidad o Universidades.

Entre los objetivos estratégicos de la Universidad se encuentra la propuesta de fomentar programas de formación de excelencia que contribuyan a distinguir su oferta docente de la de otras instituciones. El programa aquí planteado cuenta con diferentes particularidades por las que puede considerarse que contribuye al alcance de dichos objetivos estratégicos:

- El posgrado presentado se basa en la reconversión de un programa de Doctorado con Mención de Calidad del Ministerio de Educación y Ciencia, obtenida en la primera convocatoria de 2003, renovada en las siguientes convocatorias de 2004, 2005 y 2006, y que ha superado una auditoria en Mayo de 2004, y un proceso de validación en Febrero de 2006.
- El programa de Doctorado se sustenta fundamentalmente en la actividad de dos grupos de investigación del Departamento de Ingeniería Química y Química Inorgánica, que son altamente competitivos en el ámbito nacional e internacional (DEPRO y PAS), y en el mismo colaboran así mismo otros tres grupos pertenecientes a dicho Departamento y dos grupos pertenecientes al departamento de Ingeniería Eléctrica y Energética.
- Las principales empresas químicas de Cantabria colaboran y/o financian, a través de convenios, los programas de formación y capacitación profesional que se integran en este programa de posgrado.
- El Programa de Doctorado cuenta con la colaboración de prestigiosos profesores nacionales (A. Romero, UCM) europeos (R. Darton, UOxford; E. Drioli, UCalabria; M. Wessling, UTwente; D. Murzin, Abo Akademi) y americanos (I. Grossmann, UCarnegie Mellon, Pittsburgh).
- Todos los titulados en el actual Programa de Doctorado “Ingeniería Química” han encontrado acomodo profesional, como se comprueba en el seguimiento de egresados que se realiza en el marco del programa.
- Los profesores del programa mantienen una colaboración activa con universidades españolas (UCM, Universidad Complutense de Madrid), europeas (Universidad de Bologna (Italia), Technical University of Crete (Grecia), Universidad de Calabria (Italia), Oxford, University College London y Cranfield University (Reino Unido), Universidad de Twente y Delft (Holanda), Åbo Akademi y Lappeenranta

University (Finlandia), y americanas del Norte Carnegie Mellon (Pittsburgh, USA), y del Sur, Universidad Nacional del Sur (Bahía Blanca, Argentina),.

Por todo lo expuesto se puede decir que la puesta en marcha de este programa permite disponer de un programa organizado que suministre coherencia y estrategia a medio y largo plazo a las diferentes actividades que se llevan a cabo en posgrado en el Area de la Ingeniería Química y de Procesos en la Universidad de Cantabria.

2.1.3. Interés y relevancia académica-científica-profesional

En función de las necesidades de formación universitaria de la industria química y de procesos se diseña un programa de posgrado que consta de 60 créditos lectivos que se corresponden con la progresión del primer año de doctorado actual denominado Ingeniería Química y que ha recibido la mención de calidad del MEC en todas las convocatorias. De este modo la formación de primer año de doctorado ampliada pasara a denominarse Master en Ingeniería Química “Producción y Consumo Sostenible” lo que permite racionalizar las necesidades de formación y creación de conocimiento generadas por la industria química y de procesos en un marco regional (Cantabria), nacional (España), europeo y global.

2.1.4. Equivalencia en el contexto internacional.

Teniendo en cuenta la denominación en ingles del programa MASTER IN CHEMICAL ENGINEERING “SUSTAINABLE PRODUCTION AND COMSSUMPTION” como identificación clave a buscar, la enorme difusión de los estudios de Ingeniería Química en todo el mundo, hace imposible una revisión exhaustiva del panorama internacional de estudios en este campo.

Existen numerosas referencias en todo el mundo acerca de programas de posgrado que están impartándose con características semejantes al aquí propuesto. Se citarán algunas referencias a modo de ejemplo. La *University of London* a través de instituciones como el *Imperial College of Science, Technology & Medicine* (<http://www.imperial.ac.uk>) y el *University College London* (<http://www.ucl.ac.uk/chemeng/graduate/>) ofrece programas de posgrado que incluyen estudios de Master en Ingeniería Química (MSc in Chemical Engineering), con una duración de un año, como etapa previa requerida para realizar los estudios de Doctorado (PhD in Chemical Engineering).

Programas relacionados pueden encontrarse en prácticamente todos los países de la Unión Europea o en cualquier otra parte del mundo. Sin embargo, un importante valor añadido del programa de posgrado propuesto es su enfoque hacia la Producción y Consumo Sostenible, es decir, llevar a cabo un fuerte énfasis en los aspectos de seguridad, calidad y medio ambiente en la producción industrial que se demanda en el siglo 21.

.2.1.5. Adecuación del titulo al nivel formativo del Posgrado (descriptores de Dublín)

EL título tiene como objetivos formativos el que los alumnos que finalicen el **MASTER** en Ingeniería Química Producción y Consumo Sostenible obtengan los siguientes logros y habilidades:

- a) Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser autónomos en el desarrollo y/o aplicación de ideas en el contexto de la producción y consumo. El desarrollo de los Módulos 1 y 2 del programa están planificados para alcanzar estos objetivos.
- b) Ser capaces de aplicar los conocimientos adquiridos en el programa a la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos multidisciplinares. Se ha incluido un módulo de prácticas en empresa/trabajo de investigación cuyo objetivo es potenciar la consecución de este objetivo.
- d) Ser capaces de emitir juicios a partir de la información suministrada. Este objetivo se logrará a través del desarrollo de las actividades transversales de participación en todos los módulos formativos.
- e) Ser capaces de comunicar sus conocimientos, razonamientos y conclusiones a públicos especializados y no especializados. La realización de un proyecto de Master y su defensa pública permitirán alcanzar este objetivo.

Por otro lado, los alumnos que alcancen el nivel de **DOCTOR** dentro del programa de Posgrado Ingeniería Química y de Procesos de la UC deberán ser capaces de:

- a) Adquirir la comprensión sistemática en el área de Producción y consumo sostenibles y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con este área.
- b) Haber realizado una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento desarrollando un corpus sustancial, que de lugar a su publicación referenciada a nivel internacional.
- c) Ser capaz de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas así como de comunicarse con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general.

El programa actual de Posgrado, está constituido por el Doctorado, que ya proporciona Doctores que cumplen con estas características. Así, a modo de ejemplo, en el curso 2004-2005 se ha presentado la primera tesis con Mención de Doctorado Europeo en el área de Ingeniería en la UC.

Las tesis presentadas dentro del programa de doctorado Ingeniería Química han contrastado la calidad de su contribución al conocimiento a través de publicaciones referenciadas a nivel internacional. Esta información es accesible a través de la página web del departamento de Ingeniería Química y Química Inorgánica de la UC.

(<http://departamentos.unican.es/quimica/>)

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.)*

Dado que nos encontramos en el comienzo de la implantación de los nuevos programas de posgrado, no es estable un mapa de titulaciones que permita tener una visión clara de cómo se van a articular los programas afines en otras universidades.

Los títulos de grado y posgrado impartidos por la UC relacionados con el presente posgrado en la actualidad son:

- Ingeniero Químico.
- Ingeniero Técnico Industrial Especialidad Química Industrial
- Programa de doctorado INGENIERIA QUIMICA.

En la Titulación de Ingeniero Químico se ofertan anualmente 50 plazas. Los datos relativos al número de matrículas y graduados en los últimos tres cursos académicos se muestran en la Tabla 2.1.

En la titulación de Ingeniero Técnico Industrial esp. Química Industrial se ofertan anualmente 65 plazas. Los datos relativos al número de matriculas y graduados en los últimos tres cursos académicos se muestran en la Tabla 2.1.

El programa de doctorado INGENIERIA QUIMICA ha sido distinguido con la Mención de Calidad del Ministerio de Educación y Ciencia en todas sus convocatorias. Los datos relativos a la demanda de los últimos tres cursos académicos se muestran en la Tabla 2.1.

Tabla 2.1. Datos relativos a los títulos actualmente existentes

	Curso 03/04	Curso 04/05	Curso 05/06
Titulación: Ingeniero Químico			
Plazas ofertadas	50	50	50
Alumnos matriculados	50	47	50
Alumnos graduados	56	31	-----
Titulación: Ingeniero Técnico Industrial esp. Química Industrial			
Plazas ofertadas	65	65	65
Alumnos matriculados	65	65	61
Alumnos graduados	44	57	-----
Programa de doctorado Ingeniería Química			
Mención Calidad (MEC)	Si	Si	Si
Alumnos matriculados	11	17	17

Fuente: www.unican.es/información-académica (Intranet)

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

La I+D del Departamento de Ingeniería Química y Química Inorgánica de la UC se desarrolla a través de cinco grupos de investigación.

(<http://departamentos.unican.es/quimica/>):

- ❖ **GRUPO DEPRO** (<http://grupos.unican.es/depro/>) y **GRUPO PAS** (<http://grupos.unican.es/pasep/>)

Los grupos DePRO y PAS constituyen la **Unidad de Sostenibilidad de la producción en Cantabria (SOSPROCAN)** integrada actualmente por 51 personas, entre personal I+D funcionario, becarios y contratados en proyectos de investigación.

(<http://departamentos.unican.es/quimica/novedades/sosprocán/>). El Objetivo de la unidad es contribuir a la sostenibilidad de la producción de la industria química y relacionada en Cantabria

- ❖ **LOS GRUPOS DE INGENIERÍA DE PROCESOS DE FILTRACIÓN CON MEMBRANAS** (<http://grupos.unican.es/ipfm/>), **CADEF (CARACTERIZACIÓN Y DEPURACIÓN DE EFLUENTES)** y **QUÍMICA INORGÁNICA** (<http://grupos.unican.es/qi/>) ofrecen diferentes líneas de investigación dentro del Departamento de Ingeniería Química y Química Inorgánica.
- ❖ **GRUPO INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA ELÉCTRICA (GITEL)**, del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Energética. Líneas de investigación: Auditorías energéticas; Ahorro energético; Simulación y medida de sistemas eléctricos; Diseño de instrumentación para ingeniería.

A continuación se resume la actividad desarrollada por el Departamento de Ingeniería Química y Química Inorgánica, a través de los grupos de I+D, en el último trienio: proyectos de I+D concedidos (convocatorias públicas e investigación contratada por empresas), becarios y contratados formados dentro de los grupos I+D y Tesis Doctorales realizada, así como el reconocimiento de la calidad de la investigación desarrollada en forma de patentes y artículos en revistas censadas de impacto internacional.

Proyectos de I+D subvencionados en convocatorias públicas (concedidos en el último trienio)

a) Unidad SOSPROCAN grupos DePRO y PAS:

- Desarrollo de procesos para la purificación de HF y recuperación de fluoruros. IP: Aurora Garea Vázquez. Ministerio de Ciencia y Tecnología. Duración: 01/12/2003-30/11/2006.
- Proceso para el control de fluoruros con producto reutilizable. IP: Aurora Garea Vázquez. Ministerio de Educación y Ciencia. Duración: 25/08/2004 Plan Nacional.
- Red Española sobre sedimentos. IP: Javier Rufino Viguri Fuente. Ministerio de Ciencia y Tecnología. Duración: 05/04/2004-30/04/2005 Plan Nacional.
- Red Nacional de Intercambio de conocimiento sobre sedimentos (INTERSED). IP: Javier Rufino Viguri Fuente. Ministerio de Educación y Ciencia. Duración: 27/09/2005-26/09/2006 Plan Nacional.
- Viabilidad de aditivos alternativos y valorización ambiental de nuevos productos cerámicos. IP: Ana Andrés Payan. Ministerio de Educación y Ciencia. Duración: 25/08/2004-24/08/2006 PETRI
- Viabilidad técnico-económica de la fabricación de desinfectantes para piscinas a partir de sales cálcicas contenidas en un efluente líquido. IP: Ángel Irabien Gulias. Ministerio de Educación y Ciencia. Duración: 01/01/2005-31/12/2005 PROFIT

- Diseño, construcción y funcionamiento óptimo de una planta piloto de pertracción para la recuperación del CR (VI) contenido en aguas. IP Inmaculada Ortiz Uribe. Ministerio de Ciencia y Tecnología. Duración: 25/03/2003-24/03/2005
- Estancia de investigadores extranjeros en régimen de año sabático. IP: Inmaculada Ortiz Uribe. Ministerio de Ciencia y Tecnología. Duración: 01/09/2003-31/12/2003
- Viabilidad-técnico-económica de la valorización de caucho agotado mediante cloración. IP: Inmaculada Ortiz Uribe. Ministerio de Educación y Ciencia. Duración: 25/08/2005
- Tratamiento de lixiviados de vertedero de R.S.U. para reutilizar el agua. IP Inmaculada Ortiz Uribe. Ministerio de Medio Ambiente. Duración: 01/01/2005-31/12/2007.
- Proyecto: Doctorado en Ingeniería Química. IP: Inmaculada Ortiz Uribe. Ministerio de Educación y Ciencia. 30/03/2005
- Equipo de espectrometría de masas con fuente de iones por plasma inductivo (ICP-MS). IP: Inmaculada Ortiz Uribe. Ministerio de Ciencia y Tecnología. Duración: 01/01/2004-31/12/2004
- Viabilidad-técnico-económica de sustitución de un proceso de intercambio iónico para una instalación de osmosis inversa para la obtención de agua. IP: Raquel Ibáñez Mendizábal. Ministerio de Educación y Ciencia. Duración: 10/2005-10/2007.
- Investigación y desarrollo de procesos avanzados de pervaporación: modelado y cambio de escala. IP: Ana Maria Urtiaga Mendía. Ministerio de Ciencia y Tecnología. Duración: 01/12/2003-30/11/2006
- Preparación de red de excelencia europea: SMESAFETYMILE. IP: Ana Maria Urtiaga Mendía. Ministerio de Ciencia y Tecnología. Duración: 30/12/2003-29/12/2004.
- Dotación para la puesta en marcha de las actividades de investigación del Programa Ramón y Cajal. IP: Ana M^a Eliceche Iturralde. Ministerio de Ciencia y Tecnología. Duración: 12/01/2004-11/01/2005
- Dotación para la puesta en marcha de las actividades de investigación del Programa Ramón y Cajal. IP Eugenio Daniel Gorri Cirella. Ministerio de Ciencia y Tecnología. Duración: 01/02/2003-31/01/2004
- Determinación de la presencia de compuestos persistentes en sedimentos. IP: Eugenio Daniel Gorri Cirella. Ministerio de Educación y Ciencia. Duración: 13/12/2004-13/12/2007
- Ayudas para desarrollo de Programa de Doctorado con mención de calidad-Ingeniería química. IP: Eugenio Daniel Gorri Cirella. Ministerio de Educación y Ciencia. 01/10/2004
- Red Intercomunidades del ciclo de compuestos orgánicos persistentes (grupo fitosanitarios)- COPINTER. Acción complementaria CTM2005-23777-E/TECNO. IP Raquel Ibáñez. Duración 31/12/2005/31 712 /2006.
- Servicio de ensayos de caracterización de residuos sólidos/líquidos y análisis físico-químicos de sólidos/líquidos. IP: Ángel Irabien Gulias
- Productos y tecnologías innovadoras en la industria del fluor (Addendum 2, 3 y 4). IP: Aurora Garea Vázquez. Empresa contratante: Derivados del fluor. Duración: 30/01/2002 -29/01/2005

- Estudio del comportamiento de lixiviación de los polvos de aceria solidificado /estabilizados. IP: Ana Andrés Payan. Empresa contratante Lunagua S.L. Duración: 01/01/2005-31/12/2005
- Punto focal de residuos del observatorio de sostenibilidad de Cantabria. IP: Ana Andrés Payan. Empresa contratante: Gobierno de Cantabria. Duración: 07/06/2005-15/12/2007
- Estudio del comportamiento de los polvos de aceria solidificados/estabilizados. IP Ana Andrés Payan. Empresa contratante: Lunagua S.L. Duración: 15/12/2003-14/06/2004
- Mejora del proceso de precipitación/neutralización de aguas fluoradas industriales. IP: Rubén Aldaco García. Empresa contratante Industrias del Cuarzo S.A.. Duración: 14/03/2005-13/09/2005
- Estudio y Análisis de máquinas. IP: Roberto Arce Recio. Empresa contratante Robert Bosch España Fabrica. Duración: 30/07/2003-29/11/2003
- Estudio del proceso de desmineralización de agua, optimización y propuesta de alternativas. IP Inmaculada Ortiz Uribe. Empresa Contratante: Solvay Química S.L. Duración: 01/04/2004-31/03/2006
- Estudio del proceso de cloración de cauchos agotados. IP: Inmaculada Ortiz Uribe. Empresa contratante: Solvay Química, S.L.. Duración: 01/10/2004-30/09/2005
- Seguimiento de los procedimientos de autorización ambiental integrada y de autorización de emisión de gases de efecto invernadero. IP: Raquel Ibáñez Mendizábal. Organismo: Gobierno de Cantabria. Duración: 03/01/2005-02/07/2005
- Estudio de influencia de variables de operación en el rendimiento del proceso de oxidación avanzada de aguas residuales industriales. IP: Ana Maria Urtiaga Mendía. Empresa Contratante: Lunagua S.L.. Duración: 01/03/2005-31/12/2005
- Gestión de aguas residuales mediante procesos de oxidación avanzada. IP: Ana Maria Urtiaga Mendía. Empresa contratante: Lunagua S. L.. Duración:15/12/2003-14/07/2004
- Reprocesado de baños de pasivado con cromo mediante intercambio iónico. IP: Ana María Urtiaga Mendía. Empresa contratante: Componentes y Conjuntos S.A. Duración: 3/01/2006 – 2/07/2006.

c) *Proyectos financiados Grupo **Química Inorgánica**, grupo **IPFM** y grupo **CADEF**:*

- Síntesis, caracterización y aplicaciones catalíticas de aluminosilicatos mesoporosos. Entidad financiadora: MCyT, Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación. Ref. MAT2002-02158. Duración: desde: 2003 hasta: 2005. IP: Fernando González Martínez.
- Modificaciones en la síntesis de nanomateriales silícicos para generar centros ácidos o básicos. Caracterización y aplicaciones. Entidad financiadora: MCyT. Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación, ref. MAT2005-03914. Duración, desde: 2006 hasta: 2006. IP: Fernando González Martínez.

- Analizador termogravimétrico con análisis de gases por espectrometría de masas. Convocatoria de financiación de Infraestructura Científica de la Comunidad Autónoma de Cantabria. Entidad financiadora: Comunidad Autónoma de Cantabria ref. UCAN05-23-008. Entidades participantes: Universidad de Cantabria. IP: Carmen Blanco Delgado.
- Nanomateriales como soportes de catalizadores metálicos. Aplicación catalítica. Entidad financiadora: MCyT. Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación, Ref. MAT2005-04924. IP: Carmen Blanco Delgado.
- Aplicaciones de la nanofiltración (NF) a la separación de materia orgánica de sales minerales en efluentes industriales complejos. IP: José Antonio Otero Hermida. Empresa contratante: Lunagua S.L.. Duración: 15/12/2003-14/09/2004
- Tratamiento de vertidos industriales conteniendo derivados fluorados mediante procesos de filtración de membranas. IP: José Antonio Otero Hermida. Empresa contratante: Vitrinor S.A.L. Duración: 01/09/2005-30/04/2005
- Depuración de aguas residuales generadas en la aplicación de antiadherentes a menaje de acero. IP: Hipólito García Posadas. Empresa contratante: Vitrinor S.A. L.. Duración: 01/04/2004-31/12/2004
- Servicio de análisis químico y caracterización fisico-química. IP José Luis Rico Gutiérrez. Empresa contratante: Fundación Leonardo Torres Quevedo. Duración: 01/01/2003-31/12/2003

d) *Proyectos financiados Grupo GITEL:*

- Calidad de onda y ahorro energético. Influencia de las perturbaciones en las instalaciones eléctricas industriales. Minimización de sus efectos. Entidad financiadora: Ministerio de Ciencia y Tecnología. Duración, desde: 2002-12-01 hasta: 2005-11-30. Investigador responsable: Luis Ignacio Eguíluz Morán.
- Diseño de una plataforma abierta para captura y procesamiento de señales de procesos electroenergéticos. Entidad financiadora: Universidad de Cantabria / Gobierno Regional de Cantabria. Duración, desde: 2005-11-02 hasta: 2006-11-02. Investigador responsable: Mario Mañana Canteli.
- Diseño de sistemas de propulsión eléctrica para vehículos pesados. Entidad financiadora: Ministerio de Educación y Ciencia (CIT-020400-2005-72). Entidades participantes: Centro de Excelencia PID RD, S.A., Universidad de Cantabria. Duración, desde: 2005-01-01 hasta: 2005-12-31. Investigador responsable: Mario Mañana Canteli.
- Diseño y desarrollo de una dirección eléctrica para vehículos de cadena. Entidad financiadora: Ministerio de Educación y Ciencia (CIT-020400-2005-73). Entidades participantes: Centro de Excelencia PID RD, S.A., Universidad de Cantabria. Duración, desde: 2005-01-01 hasta: 2005-12-31. Investigador responsable: Mario Mañana Canteli.
- Diseño de una instrumentación para la medida y evaluación de las características de la calidad de las turbinas eólicas conectadas a la red eléctrica. Entidad financiadora: Ministerio de Educación y Ciencia (CIT-120000-2005-19). Entidades participantes: Universidad de Cantabria. Duración, desde: 2005-01-01 hasta: 2005-12-31. Investigador responsable: Mario Mañana Canteli.

Becarios y contratados formados en proyectos de I+D (último trienio)

a) *Unidad SOSPROCAN grupos DEPRO y PAS:*

Becarios titulados:

1. D. Raúl Casado Urtiaga (becario investigación)
2. Dña. Sonia Colina Martín (Becario proyecto Universidad-Asturiana de Zinc)
3. Dña Laura Escribano Castaño (becaria MEC)
4. Dña Ángela María Fernández Alonso (Becaria proyecto universidad-DDF)
5. Dña. Cristina Fernández Pérez (Becaria proyecto MEC)
6. D. José Luis Fernández Hernández (becario Ministerio Ciencia y Tecnología)
7. Noelia Fernández Gómez (becaria proyecto investigación)
8. Dña. Mónica González Antolín (becaria proyecto investigación)
9. Dña Cristina Gonzalez Piñuela (becaria Ministerio de Ciencia y tecnología)
10. Dña Paula Gutiérrez Perojo (becaria proyecto de investigación)
11. D. Teodoro Hernández Pinto (becaria proyecto investigación).
12. Dña Patricia de Luis Alconero (beca predoctoral Universidad de Cantabria)
13. Dña. Patricia Portilla Malfaz (becaria proyecto investigación Universidad – INCUSA)
14. Dña. M^a Soledad Rivero Gutiérrez (becaria proyecto investigación Universidad-Lunagua S.A.).
15. Dña Olga Rodríguez Obeso (becaria proyecto investigación)
16. Dña Begoña Ruiz Labrador (becaria proyecto investigación)
17. D. Fernando Sierra Ruiz (Becario proyecto investigación Universidad- Derivados del Fluor).
18. Dña. Marta Valle Gutiérrez (becaria proyecto investigación)
19. Dña. Mónica Valdor Muñoz (becaria proyecto de investigación universidad-INCUSA)
20. Dña Maria Bravo Ceballos (becaria proyecto investigación)
21. Dña Eva Bezanilla Núñez (Becaria proyecto investigación MEC)
22. Dña Raquel Blanco Lang (becaria de proyecto MEC)
23. D. Eugenio Bringas Elizalde (becario Ministerio de Ciencia y tecnología)
24. Dña. Adelaida Cabeza López-Vázquez (becaria proyecto MEC)
25. Dña. Clara Casado Coterillo (Beca ministerio de Ciencia y Tecnología)
26. Dña. Silvia Cuesta Rodríguez (becaria proyecto de seguimiento plan nacional I+D)
27. D. Julián Díaz Ortiz (beca predoctoral Universidad de Cantabria)
28. Dña. Nazely Dibán Gómez (becaria Ministerio de Ciencia y tecnología).
29. D. José Luis Espina Rodríguez (becario proyecto investigación Universidad-Solvay S.A.)
30. Dña. Verónica García Montes (Becaria proyecto Universidad-Lunagua S.A.)

31. Dña Sonia Gómez Lavín (becaria proyecto de seguimiento plan nacional I+D)
32. Dña. Reina Marisol Linares Mazariegos (Beca Alban)
33. Dña. Maria Pilar Mier López (Becaria proyecto PETRI- MEC)
34. D. Alfredo Ortiz Sainz de Aja (becario proyecto MEC)
35. D. Oscar Primo Martínez (becario Fundación Torres Quevedo)
36. Beatriz de la Puente campano Bacigalupi (Becaria proyecto MEC)

37. Dña. Maria Eugenia Puente Ruiz (becaria proyecto Ministerio Medio Ambiente)
38. Dña. Nuria Rodríguez Ruiz (Becaria proyecto investigación Universidad-empresa)
39. Dña Noelia Quevedo Diaz (Becaria proyecto Universidad- SOLVAY)
40. Dña Henar Samaniego Peña (Becaria Proyecto investigación MEC)
41. Lucia Sierra López (Becaria proyecto investigación MEC)
42. Dña Carolina Daviou (Beca Erasmus 2004/2005)

Contratados

1. D. Pedro Beltrán Álvarez (Plan Nacional de MCYT. PQ2000-0241-P4.03)
2. D. José Antonio Jara Simón (Plan Nacional de MCYT PPQ2003-00546)
3. Dña. Enaitz López Berriozabalgoitia (Plan nacional de MCYT PTR1995-0799-OP)
4. Dña. Cristina Fernández Pérez (Plan nacional de MCYT PPQ2003-00546)
5. Dña. Maria Soledad Rivero Gutiérrez (Plan nacional de MCYT PTR1995-0797-OP)
6. Dr. Carlos José Aragoza Aragoza (Pan nacional MCYT PPQ2003-00546)
7. Dña Maria José Abellán Moreno (Plan Nacional MCYT. PP2000-0240)
8. Dña Maria Barcenilla Alonso (Plan nacional MCYT PTR1995-0799-OP)
9. D. Alfonso de la Torriente Gila (Plan Nacional de MCYT. BQ2002-3357)
10. D. Pedro Gómez Rodríguez (Plan Nacional MCYT PTR1995-0588-OP)
11. Dña Edith Cristina Rojas (Plan nacional MCYT. PPQ2000-0251)

*b) Personal titulado en formación o contratado Grupos **Inorgánica**, CADEF, IPFM:*

1. Dña Carmen Rosa Ortiz Manzanedo (Becaria Universidad-Vitrinor)
2. D. Benjamín Quintana (contratado AGL2000-1281)
3. Dña Ana Rueda Martínez (contratada AGL2000-1281)

Patentes (último trienio):

a) Unidad SOSPROCAN grupos DEPRO y PAS:

- Patente ES 2 187 349 B2: Procedimiento de Inertización de lodos que contienen carga contaminante orgánica e inorgánica. Autores: A. Andrés, A. Coz, A. Irabien, C. Ruiz, J. Viguri. Entidad titular: Universidad de Cantabria. Desarrollada en Colaboración con la empresa Fundimotor S.A.
- Patente en trámite: Tecnología más limpia para el tratamiento de aguas residuales con fluoruros mediante obtención de fluoruro cálcico sintético. Desarrollada en colaboración con la empresa Derivados del Fluor S.A.
- Patente ES 2 187 311 b2. Método para la extracción y concentración simultaneas de compuestos de fases líquidas utilizando membranas microporosas. Autores: I. Ortiz, B. Galán, R. Ibáñez. Entidad Titular: Universidad de Cantabria. Desarrollada en colaboración con BAYER HISPANIA S.A.

Artículos en revistas internacionales JCR (publicadas en el último trienio):

a) *Unidad SOSPROCAN grupos DEPRO y PAS:*

- A. Garea, J A Marques, A Irabien, A Kavouras, G Krammer "Sorbent behavior in urban waste incineration: acid gas removal and thermogravimetric characterization" *Thermochim Acta* 397.227-236 (2003).
- I. Fernandez Olmo, E Chacón, A Irabien "Leaching behaviour of lead chromium and zinc in cement/metal oxides systems" *Journal of Environmental Engineering (ASCE)* 129,6, 532-538 (2003).
- MC Ruiz, A Andrés, A Irabien "Environmental Assessment of cement/foundry sludge products" *Environmental Technology* 24,5, 589-596 (2003).
- M. Sebastiá, I Fernandez Olmo, A Irabien "Neural network prediction of unconfined compressive strength of coal fly ash-cement mixtures" *Cement and Concrete Research* 2398, 1137-1146 (2003).
- Alberto Coz, Ana Andrés Payán, José Ángel Irabien,. "Ecotoxicity assessment of stabilized/solidified foundry sludge". *Environmental Science & Technology*, 38 (2004) 1897-1900.
- Alberto Coz, Ana Andrés, Sonia Soriano and Ángel Irabien. "Environmental behaviour of stabilised foundry sludge." *Journal of Hazardous Materials*, 109 (2004) 95-104.
- Rubén Aldaco García, J. Ángel Irabien, Patricia de Luis. "Fluidized bed reactor for fluoride removal". *Chemical Engineering Journal* 107 (2005) 113-117.
- Aurora Garea Vázquez, José Ángel Marqués Morán, J. Ángel Irabien Gulías. "Mechanistical and non-linear modelling approaches to in-duct desulfurization". *Chemical Engineering & Processing* 44 (2005) 709-715.
- M. Carmen Ruiz, J. Ángel Irabien Gulías. "Environmental behavior of cement-based stabilized foundry sludge products incorporating additives". *Journal of Hazardous Materials*, 109 (2005) 45-52.
- Aurora Garea Vázquez, José Ángel Marqués Morán, J. Ángel Irabien Gulías. "Modelling of in-duct desulfurization reactors". *Chemical Engineering Journal*. 107 (2005). 119-125.
- R Aldaco, A Garea, A Irabien "Fluoride recovery in a fluidized bed: crystallization of calcium fluoride on silica sand" *I&EC Research* (admitido octubre 2005)
- DelValls, TA; Andres, A. ,Belzunce, MJ., Buceta, JL, Casado-Martínez, MC, Castro, R., Riba, I., Viguri JR, Blasco, J. "Chemical and ecotoxicological guidelines for managing disposal of dredged material". *Trends in Analytical Chemistry*, Volume 23 (2004) 819-828.
- Javier Viguri , Raquel Onandía, Roberto Arce, Angel Irabien. "Alkyd paint waste characterisation and distillation". *Chemical Engineering Communications*, 192 (2005) 1490-1505.
- A. Coz, C. González-Piñuela, A. Andrés, J. R. Viguri. "Physico-chemical and environmental characterisation of sediments from Cantabria stuarines". *Aquatic Ecosystem Health & Management* (aceptado para publicación).

- A. Urriaga, E. D. Gorri, C. Casado and I. Ortiz, Pervaporative dehydration of industrial solvents using a zeolite NaA commercial membrane, *Separation & Purification Technology*, Volume 32 (2003) 207-213.
- I. Ortiz, A. Urriaga, M.J. Abellán, F. San Román, Application of Hollow Fiber Membrane Contactors Recovery in the WPO Process. *Annals of the New York Academy of Sciences.*, Volumen: 984 ,: 17-29 (2003).
- I. Ortiz, M.F. San Román, S.M. Corvalán, A.M. Eliceche, Modeling and Optimization of an Emulsion Pertraction Process for Removal and Concentration of Cr(VI), *Ind. Eng. Chem. Res.* 42, 5891-99 (2003).
- A.M. Urriaga, C. Casado, C. Aragoza, I. Ortiz, Dehydration of Industrial Ketonic Effluents by Pervaporation. Comparative Behaviour of Ceramic and Polymeric Membranes, *Sep. Sci. & Technol.*, 38 (14) 3473-91 (2003).
- M.J. Rivero, O. Primo, I. Ortiz, *Modelling of Cr(VI) removal from polluted groundwaters by ion exchange*, *J. Chem. Technol. and Biotechnol.*, 79, 822-829 (2004).
- Sergio M. Corvalan, Inmaculada Ortiz and Ana M. Eliceche, *Optimal Design of membrane processes for wastewater treatment and metal recovery*; *Comput. in Chem. Engng.* 28 (1-2), 103-109 (2004).
- I. Ortiz, E. Bringas, M.F. San Román, A.M. Urriaga, *Selective Separation of Zinc and Iron from Spent Pickling Solutions by Membrane-Based Solvent Extraction: Process Viability*, *Sep. Sci. & Technol.*, 39, 2441-2455 (2004).
- A.M. Urriaga, E.D. Gorri, C. Casado, I. Ortiz, *Funcionamiento de una membrana de zeolita 4-A comercial en la deshidratación de disolventes industriales mediante pervaporación*, *Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio* 43 (2004) pages 35-37 .
- C. Casado, A. Urriaga, E.D. Gorri and I. Ortiz, *Pervaporative dehydration of organic mixtures using a commercial silica membrane. Determination of kinetic parameters*, *Separation & Purification Technology* 42 (2005) pages 39-45.
- I. Ortiz, E.D. Gorri, C. Casado and A.M. Urriaga, *Modelling of the pervaporative flux through hydrophilic membranes*, *Journal of Chemical Technology & Biotechnology* 80 (2005) pages 397-405.
- E.D. Gorri, A.M. Urriaga and I. Ortiz, *Pervaporative recovery of acetic acid from an acetylation industrial effluent using commercial membranes*, *Industrial & Engineering Chemistry Research* 44 (2005) pages 977-985.
- Ane Miren Urriaga Mendía, Maria José Abellán Moreno, J. Ángel Irabien Gulías, Inmaculada Ortiz Uribe. “*Membrane contactors for the recovery of metallic compounds. Modelling of copper recovery form the WPO process*”. *Journal of Membrane Science.* (2005). Vol: 257 Páginas: 161-170.
- I. Ortiz, A.M. Urriaga, R. Ibáñez, P. Gómez and E.D. Gorri, *Laboratory and pilot plant scale study on dehydration of cyclohexane by pervaporation*, *Journal of Chemical Technology & Biotechnology* 81 (2006) pages 48-57.
- A.M. Urriaga, E.D. Gorri and I. Ortiz, *Pervaporative recovery of isopropanol from industrial effluents*, *Separation & Purification Technology (in press, available online, October 2005)*.
- A. M Eliceche; S. M. Corvalán, M.F. San Román, I. Ortiz, *Minimum membrane area of an emulsion pertraction Process for Cr(VI) Removal and Recovery*; *Comp. in Chem. Engng.*, 29, 1483-1490 (2005).

- B. Galán, D. Castañeda and I. Ortiz, Removal and recovery of Cr(VI) from polluted ground waters: A comparative study of ion-exchange technologies, Water Research Volume 39 (2005) Pages 4317-4324.
- Gómez P., Ibáñez R., Ortiz I., Grossmann I., 2005; Optimum design of PV processes for dehydration of organic mixtures, Desalination, in press.
- Gómez P., Daviou M.C., Ibáñez R., Eliceche A.M., Ortiz I., 2005; Comparative behaviour of hydrophilic membranes in the pervaporative dehydration of cyclohexane, Journal of Membrane Science, in press.
- H Samaniego, M.F. San román, I. Ortiz, Modeling of the extracti and back-extraction equilibria of zinc from spent pickling solutions. Separation Science and thecnology. in press.
- I. Ortiz, E. Bringas, H. Samaniego, M.F. San Román, A. Urtiaga, Membrane proceses for the efficient recovery of anionic pollutants. Desalination. In press.
- Ane Miren Urtiaga Mendía, Maria José Abellán Moreno, J. Ángel Irabien Gulías, Inmaculada Ortiz Uribe. "Membrane contactors for the recovery of metallic compounds. Modelling of copper recovery form the WPO process". Journal of Membrane Science. (2005). Vol: 257 Páginas: 161-170.
-

b) *Publicaciones Grupo Química Inorgánica IPFM y CADEF:*

- R. Ruiz, C. Pesquera, F. González, C. Blanco. "Synthesis and Catalitic behaviour of Heterogenized Rhodium Catalysts on modified clays". Appl. Catal. A. General. 257 (2004) 165-175.
- Pesquera, F. González, C. Blanco y L. Sánchez-Aramburu. "Synthesis and characterization of lanthanum incorporated mesoporous molecular sieves". Applied Surface Science, 238 (2004) 320-323.
- C. Blanco, C. Pesquera, F. González. *Synthesis and characterization of MCM-41 with different Si/Al Molar ratios and different silicon sources*. Studies in Surface Science and Catalysis .154 (2004) 432-438.
- A. Azofra, C. Pesquera, F. González, C. Blanco. *Hydroisomerization of n-heptane on MCM-41/Al-PILC Pt-catalysts*. Studies in Surface Science and Catalysis, Volumen: 158B (2005) 1445-1452.
- Otero, J.A., Lena, G., Colina, J. M^a., Pradanos, P., Tejerina, F., y Hernandez, A., Characterization of nanofiltration membranas. Structural análisis by the DSP Model and microscopical techniques, J. Membrane Sci (enviado, 2005).
- J. Fernández, J. Renedo, Study of the Influence of Calcium Sulfate on fly ash/ Ca(OH)₂ Sorbents for Flue Gas Desulfurization. Energy and Fuel, vol 17 (2003) 1330-1337.
- J. Renedo, J. Fernández, Kinetic modeling of the hydrothermal reaction of fly-ash, Ca(OH)₂ and CaSO₄ in the preparation of desulfurant sorbents. Fuel, vol. 83 (2004) 525-532.
- Fernandez, J.; Rico, J. L.; Garcia, H.; Renedo, M. J., Development of Sorbents for SO₂ Capture Prepared by Hydration of Fly Ash and Hydrated Lime in Seawater, IEChR (2005, in press)
- J. Fernández, J. Renedo, Hydrothermal reaction of fly ash / hydrated lime. Characterization of the reaction products. Chemical Engineering Communications (2005, in press).

Tesis doctorales presentadas (último trienio)

a) Unidad SOSPROCAN

- Sonia H. Soriano Pérez, Ensayos de lixiviación para residuos industriales con elementos metálicos. Director: Ángel Irabien Gulías. Curso académico 2002
- José Angel Marqués Moran, Desarrollo del proceso seco de desulfuración de gases mediante inyección en conducción de reactivos cálcicos. Directores: Angel Irabien Gulías y Aurora Garea Vázquez. Curso académico 2004
- Rubén Aldaco García, Control de fluoruros con recuperación de producto. Director: Ángel Irabien Gulías. Curso académico 2004
- Pedro Alonso Dávila, Diseño de un proceso óptimo para la producción de éter etil tert-butílico. Directora: Inmaculada Ortiz Uribe. Curso académico 2002/2003.
- María Calzada Cuadros, Separación-concentración de Cr(VI): Análisis y modelado de tecnologías basadas en reacciones de intercambio iónico. Directoras: Inmaculada Ortiz Uribe y Berta Galán Corta. Curso académico 2003/2004.
- Clara Casado Coterillo, Comportamiento de membranas cerámicas de pervaporación en la deshidratación de disolventes orgánicos industriales. Directoras: Inmaculada Ortiz Uribe y Ana Urtiaga. Curso académico 2004/2005. Tesis con mención de Doctorado Europeo.
- María José Abellán Moreno, Recuperación del cobre empleado como catalizador en procesos de oxidación avanzada, utilizando contactores de membranas. Directoras: Inmaculada Ortiz Uribe y Ana Urtiaga. Curso académico 2004/2005.
- Pedro Manuel Gómez Rodríguez, Síntesis, Análisis y Optimización de Procesos de Pervaporación. Directoras: Dra. Inmaculada Ortiz Uribe y Dra. Raquel Ibáñez Mendizábal. Curso académico 2005/2006. Tesis con mención de Doctorado Europeo.
- Henar Samaniego Peña, Valorización de efluentes de decapado ácido metálico. Recuperación de Zinc. Directoras: Dra. Inmaculada Ortiz Uribe y Dra. Maria Fresnedo San Roman San Emeterio. Curso académico 2005/2006.

d) Grupo Química Inorgánica IPMF y CADEF

- Vesna Krstic, Catalizadores Rh-soportado y su aplicación a la hidrogenación de crotonaldehído. Directora: Carmen Blanco Delgado. Curso académico 2004/2005.
- Mónica Martínez Maoño, Efecto de la actividad de agua en productos lácteos en polvo. Director: Federico Moráis Fernández-Sanguino. Curso académico 2003/2004.
- Carlos Rico de la Hera, Residuos de ganado vacuno de leche: Aplicabilidad de tecnologías combinadas de separación sólido-líquido y tratamiento biológico. Co-Director: José Luis Rico Gutiérrez. Presentada en la Facultad de Ciencias, Universidad de Valladolid, septiembre 2004

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

La I+D+i en la industria química y de procesos tiene una gran importancia tanto a nivel de la administración (Plan Nacional de Procesos y Productos Químicos) como del sector productivo, donde especialmente el sector de química para la industria y el consumo final y el sector de química de la salud humana se caracterizan por un gran volumen de actividad investigadora.

2.2. Previsión de la Demanda.

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

El primer aspecto importante es responder a la demanda de formación. En los últimos años, el programa de posgrado constituido únicamente por el doctorado, denominado Ingeniería Química ha respondido a la siguiente demanda (Tabla 2.2):

Tabla 2.2. Demanda de estudios de alumnos (doctorado Ingeniería Química) en el periodo 2001-2005

	Curso 01/02	Curso 02/03	Curso 03/04	Curso 04/05	Curso 05/06
Alumnos primer año	6	11	11	17	17
Alumnos segundo año	5	5	5	9	9
Alumnos programa bianual	11	16	16	26	26
Alumnos en preparación de Tesis doctoral/Tesis doctorales aprobadas	-/3	-/2	8/2	10/5	14/-
ALUMNOS TOTALES	14	18	24	36	40
Referencia Universidad	525/30	577/31	594/33	604/33	
Alumnos/Programas/Tesis	/	/	/	/40	

El análisis de la demanda académica conduce a pensar en unos 15 alumnos, por lo que se propone un mínimo de 10 alumnos para el programa y un número máximo de 20 alumnos.

Respecto al análisis de la demanda social cabe destacar que la industria química y de procesos ha sido uno de los pilares en los que se ha fundamentado el desarrollo socioeconómico de Cantabria.

En la Comunidad Autónoma de Cantabria existen plantas de fabricación de SOLVAY, SNIACE, AZSA, y MOERHS en las inmediaciones de Torrelavega, DYNASOL (anteriormente REPSOL) y COLUMBIAN CARBON en la Bahía de Santander y plantas específicas en la zona oriental: Derivados del Fluor (Ontón) e IBERIA ASHLAND (Castro Urdiales) sin olvidar la importancia del sector siderometalúrgico en la zona de Campoo, etc.

Así mismo, la realización de proyectos de investigación con financiación de personal (o becarios asociados) permite que en el curso 2005 26 de los 40 alumnos del programa de doctorado reciban financiación en forma de becas o contratos de investigación.

2.3. Estructura Curricular del Programa

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

EL programa muestra una evolución coherente en el aprendizaje del alumno tal como se muestra en la Figura 2.1.

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

La figura 2.1 resume la estructura modular de los títulos integrados en el programa y la relación de los mismos.

2.3.3. *Estudios de doctorado*

El título de doctor se alcanzará cuando la investigación realizada supere el mínimo de dos años y los resultados obtenidos supongan un nivel de avance significativo sobre el conocimiento actual existente en la materia. Este avance se acreditará por las contribuciones objetivamente valorables del mismo (publicaciones o patentes) y el informe favorable emitido por el director o directores de la tesis y la Comisión de Posgrado del Departamento.

Las líneas específicas de investigación se corresponden con las líneas de investigación de los grupos de investigación que participan en el Posgrado.

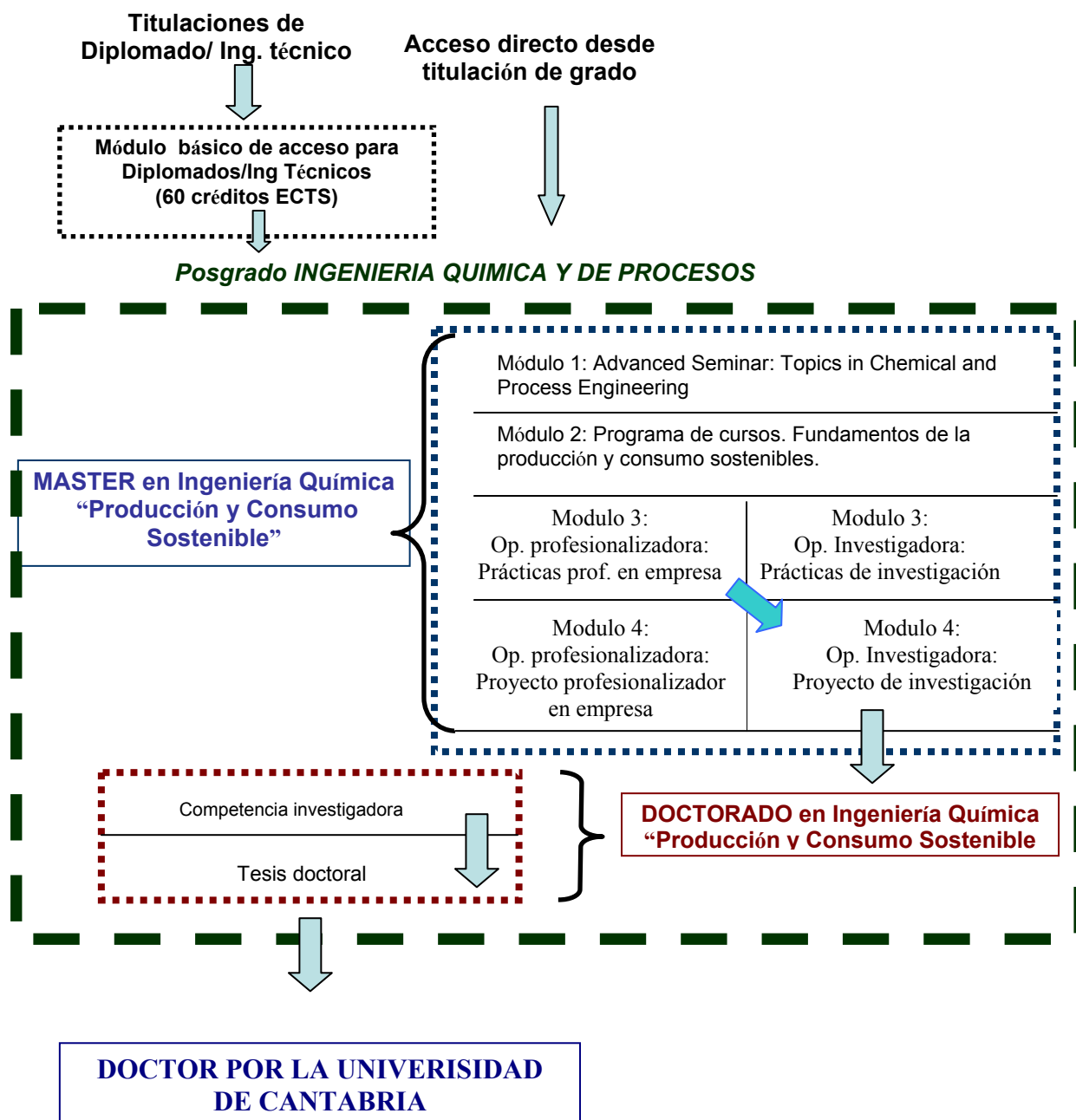
De acuerdo a la Normativa de los estudios de doctorado de la UC (artículo 11) *“para ser director de Tesis será necesario estar en posesión del título de doctor y tener experiencia investigadora acreditada. Se entenderá acreditada esta experiencia en los doctores que pertenezcan a los cuerpos de catedráticos de universidad, catedrático de escuela universitaria o profesores titulares de universidad o estén habilitados para el acceso a dichos cuerpos o que estén acreditados para la figura de profesor contratado doctor. En los demás casos, la comisión de doctorado podrá estimar experiencia investigadora suficiente previo análisis de vitae del doctor.”*

21 profesores del programa de Posgrado pertenecen a los cuerpos docentes universitarios por lo que son los posibles directores de los doctorados a realizar.

Así mismo, para los doctores que no pertenecen a los cuerpos docentes universitarios que requieren la titulación de doctor, la Comisión de Posgrado del Departamento de Ingeniería Química y Química Inorgánica ha establecido los siguientes criterios para la dirección de tesis doctorales:

- Haber dirigido una tesis doctoral con anterioridad.
- Acreditar al menos tres publicaciones en revistas de carácter internacional (JCR).

Figura 2.1. Estructura modular de los estudios de Posgrado Ingeniería Química y de Procesos



3. PROGRAMA DE FORMACION. ESTUDIOS/TITULOS

3.1. Objetivos formativos incluyendo perfil de competencias.

Los objetivos generales del programa son:

Desarrollar un programa de formación de posgrado en la UC en Ingeniería Química y de Procesos que permita acreditar los niveles de Master y Doctorado. .

El Master presenta dos vertientes:

- a) Formar profesionales para la industria química y de procesos con todas las competencias requeridas para el ejercicio de su profesión en los diversos ámbitos en que esta puede desarrollarse.
- b) Completar la formación básica de los graduados en Ingeniería Química para el Doctorado.

3.2. Estructuras de estudios y organización de las enseñanzas.

En el la figura 2.1 se esquematiza la estructura del Programa de Posgrado, cuyas enseñanzas están organizadas en:

- Master en Ingeniería Química “Producción y consumo sostenible”
- Doctorado en Ingeniería química “Producción y consumo sostenible”
- Además se introduce un módulo básico de adaptación para los titulados de Ingenierías Técnicas o Licenciaturas para acceder al Programa de Posgrado.

Estructura y organización del Módulo Básico de Acceso

Dado que no se conoce el contenido final de los programas de grado, en el caso del acceso de los actuales ingenieros técnicos o Licenciados al programa de posgrado sería necesario la realización de las siguientes materias contempladas como un módulo básico de acceso:

Módulo 1: Materias de carácter obligatorio (30 créditos ECTS):

- Tecnología energética (6 créditos)
- Organización y gestión del proyecto (3 créditos)
- Metodología del proyecto (3 créditos)
- Casos de Estudio en Ingeniería Química (18 créditos).

Módulo 2: Materias de carácter optativo (30 créditos ECTS):

- Complementos de formación: 30 créditos a determinar en función de la titulación de acceso.

***Estructura y organización del programa MASTER en INGENIERIA QUIMICA
“Producción y Consumos Sostenible”***

:

Modulo1: Advanced Seminal “Topics in Chemical and Process Engineering”.

Impartido por profesores invitados y conferencias específicas bajo la organización de profesores doctores del Departamento en una programación Anual.

9 créditos. TIPO: obligatorio.

Idiomas en que se imparte: inglés y español.

Módulo 2: Programa de Cursos. Fundamentos de la Producción y el Consumo Sostenible.

Impartido por profesores doctores de la UC (21 créditos optativos de 36 créditos ofertados).

- Sostenibilidad de procesos y productos.
- Intensificación de procesos.
- Integración de procesos.
- Elementos ambientales en las actividades industriales.
- Catálisis heterogénea, homogénea y técnicas aplicadas a la caracterización de sólidos.
- Preparación, caracterización y ensayo de sorbentes para captación de gases ácidos. Tratamiento biológico de residuos orgánicos con aprovechamiento energético.
- Utilización sostenible de la energía
- Nuevas tecnologías en energías renovables. Impacto de la energía sobre el medio ambiente

Módulo 3: Prácticas profesionalizadoras tutorizadas en empresa o Prácticas de Investigación:

Tuteladas en empresas o actividades de investigación.

TIPO: Obligatorio.

Créditos: 18.

Se trata de un cuatrimestre dedicado a prácticas.

El trabajo a desarrollar en las prácticas tuteladas en empresa y el profesional tutor de las prácticas quedan determinados con anterioridad al inicio de las mismas por convenio entre la Universidad de Cantabria y la Empresa. El trabajo a desarrollar en las prácticas de investigación se determinará por los profesores responsables.

Módulo 4: Proyecto de Master

a) Opción Profesionalizadora. A realizar en las empresas colaboradoras.

b) Opción Investigadora. A realizar en un grupo de investigación.

Tutelado.

TIPO: Obligatorio.

Créditos: 12.

Se puede desarrollar en conexión con las prácticas en empresa realizando las correspondientes presentaciones y elaborando los documentos en relación con las mismas.

En su opción de investigación puede realizarse también en el marco de un trabajo de investigación en colaboración con la empresa.

***Estructura y organización de Doctorado Ingeniería química
“Producción y Consumo sostenible”***

Se requiere:

- a) Master en Ingeniería Química en la vertiente investigadora
- b) Acreditación de la competencia investigadora mediante prueba convocada a tal efecto.
- c) Defensa pública de la Tesis realizada de acuerdo a la Normativa de Doctorado.

3.3. Planificación de las materias y asignaturas (Guía Docente):

a) *Guías docentes MODULO BASICO*

Se elaboraran en función de los títulos de grado demandantes.

b) *Guías Docentes correspondientes a las asignaturas del MASTER en Ingeniería Química “producción y consumos sostenible”*

**GUIA DOCENTE MODULO 1:
*Advanced Seminal “Topics in Chemical and Process Engineering.***

1. OBJETIVOS:

Formación de posgrado en los avances más relevantes en Ingeniería Química y de Procesos.

2. CREDITOS:

9 CREDITOS

3. PROFESOR RESPONSABLE:

Prof. Dr. Ángel Irabien Gulías, Dpto. Ingeniería Química y Química Inorgánica (UC)

4. PROFESORADO (UC):

Prof. Dr. Ángel Irabien	irabienj@unican.es	1 crédito
Dr. Daniel Gorri	gorrie@unican.es	1 crédito

5. PROFESORADO (externo):

Los profesionales y profesores invitados para cada Programa.

6. PROGRAMA y METODOLOGIA

El Programa se corresponde con conferencias magistrales de asistencia obligatoria y en el trabajo individual desarrollado por el alumno sobre las mismas.

El módulo se desarrollará en castellano o en inglés en función del conferenciante.

7. CRITERIOS DE EVALUACION:

Se evaluará la participación activa en las conferencias y el trabajo individual desarrollado sobre las mismas.

**GUIA DOCENTE MODULO 2.
CURSO: SOSTENIBILIDAD DE PROCESOS Y PRODUCTOS.**

1. OBJETIVOS:

Comprender, identificar, desarrollar y aplicar criterios de sostenibilidad a la industria de procesos y a los productos obtenidos por la misma.

Capacitando al alumno para:

- Elaborar funciones objetivo que tengan en cuenta los criterios de sostenibilidad
- Identificar escenarios de sostenibilidad para la industria de procesos y sus productos.
- Gestionar actividades con criterios de sostenibilidad.

2. CREDITOS:

7 CREDITOS

3. PROFESOR RESPONSABLE:

Prof. Dr. Ángel Irabien Gulías, Dpto. Ingeniería Química y Química Inorgánica (UC)

4. PROFESORADO (UC):

Prof. Dr. Ángel Irabien	irabienj@unican.es	1 crédito
Dra. Aurora Garea	gareaa@unican.es	1,5 créditos
Dr. Ignacio Fernandez Olmo	fernandi@unican.es	1,5 créditos
Dr. Rubén Aldaco	aldacor@unican.es	1 crédito
Dra. Olga Oliván	olivano@unican.es	1 crédito
Dr. Ángel Toca	tocaa@unican.es	0,5 créditos
Dra. Beatriz González	bea.gg@-online.de	0,5 créditos

5. PROGRAMA:

1. Fundamentos de las funciones objetivo de Sostenibilidad: elementos ambientales, económicos, sociales y culturales.
2. La Prevención y Control de la Contaminación en los Procesos: Mejores Tecnologías Disponibles (MTD)
3. La Prevención y Control de la Contaminación en los Productos: Análisis de Ciclo de Vida.
4. Integración de indicadores: índices globales. Estudio de Casos. Procesos, Productos, Actividades y Sistemas.
5. Responsabilidad Social Corporativa y Consumo Sostenible.

6. CRITERIOS DE EVALUACION:

Asistencia y evaluación de la defensa del trabajo individual y en grupo realizado a lo largo del curso.

7 BIBLIOGRAFIA:

John Elkington, 1998 Cannibals with Forks: the Triple Bottom Line of 21st Century Business [http://www.bsdglobal.com/tools/principles_triple.asp Business and Sustainable Development: A Global Guide].

The sustainability metrics, IChemE (2003)

Sustainable development in practice: case studies for engineers and scientists / editors, Adisa Azapagic, Slobodan Perdan and Roland Clift. Chichester [eds.], John Wiley & Sons, cop. 2004.

**GUIA DOCENTE MODULO 2.
CURSO: INTENSIFICACIÓN DE PROCESOS**

1. OBJETIVOS:

Analizar la tendencia que presenta actualmente la industria química hacia la Intensificación de Procesos. Detallar casos prácticos en los que la Intensificación de Procesos ha proporcionado una espectacular mejora en plantas de proceso, produciendo la disminución de su tamaño y el aumento de su eficiencia.

2. CREDITOS:

7 CREDITOS

3. PROFESOR RESPONSABLE:

Prof. Dra. Inmaculada Ortiz Uribe, Dpto. Ingeniería Química y Química Inorgánica (UC)

4. PROFESORADO (UC):

Prof. Dra. Inmaculada Ortiz	ortizi@unican.es	2 créditos
Dra. M ^a Fresnedo San Román	maria.sanroman@unican.es	1 crédito
Dra. María José Rivero	riveromj@unican.es	1 crédito
Dra. Gema Ruiz	gema.ruiz@unican.es	1 crédito
Dra. Asunción Eyerbe	asuncion.ayerbe@unican.es	1 crédito
Dr. Daniel Gorri	gorrie@unican.es	1 crédito

5. PROGRAMA:

1. Introducción a la intensificación de procesos.
2. Intensificación en operaciones básicas y equipos de reacción: Cambiadores de calor compactos. Micro-reactores.
3. Intensificación en tecnologías de separación y reactores de membrana
4. Integración de procesos.
5. Casos prácticos. Intensificación en procesos de combustión. Tratamiento de residuos y generación de energía

6. CRITERIOS DE EVALUACION:

Asistencia y evaluación de la defensa del trabajo individual y en grupo realizado a lo largo del curso.

7 BIBLIOGRAFIA:

- Re-engineering the chemical processing plant: process intensification. Andrzej Stankiewicz, Jacob A. Moulijn (eds.) New York; Marcel Dekker, 2004.
- Process integration. Mahmoud M. El-Halwagi. Amsterdam; Elsevier, 2006.
- Chemical micro process engineering. Volker Hessel, Steffen Hardt, Holger Löwe. Weinheim; Wiley-VCH, cop. 2004.
- Analysis, Synthesis, and design of chemical processes, 2nd ed. Richard Turton. Upper Saddle River, New Jersey; Prentice Hall, cop. 2003.

GUIA DOCENTE MODULO 2.
CURSO: ELEMENTOS AMBIENTALES EN LAS ACTIVIDADES INDUSTRIALES

1. OBJETIVOS:

Formación de postgrado en aspectos ambientales de actividades industriales que capacite para:

- Integrar los aspectos ambientales en las actividades industriales
- Realizar síntesis, análisis y evaluación de alternativas de minimización y valorización de residuos
- Caracterizar un residuo industrial y toma de decisiones sobre su gestión
- Comprender el papel de la Tecnología en la Sostenibilidad
- Uso de herramientas de análisis y evaluación de la sostenibilidad de actividades industriales

2. CREDITOS:

3 CREDITOS

3. PROFESOR RESPONSABLE:

Prof. Dr. Javier Viguri Fuente
Dpto. Ingeniería Química y Química Inorgánica (UC)

4. PROFESORADO (UC):

Prof. Dr. Javier Viguri Fuente	vigurij@unican.es	1 crédito
Dra. Ana Andrés Payán	andresa@unican.es	1 crédito
Dr. Alberto Coz Fernández	coza@unican.es	1 crédito

5. PROGRAMA:

- 1 Síntesis de alternativas para la Gestión Ambiental en las Actividades Industriales.
- 2 Análisis Ambiental de las Actividades Industriales.
- 3 Evaluación del Comportamiento Ambiental de Actividades Industriales.
- 4 Opciones de Gestión Ambiental Industrial: Planes de Minimización y Valorización de residuos.

6. CRITERIOS DE EVALUACION:

Asistencia y evaluación de documento escrito y de la defensa de un trabajo individual y en grupo realizado a lo largo del curso.

7 BIBLIOGRAFIA:

- Nemerow, N., Agardy, F. 2005, Environmental solutions: environmental problems and the all-inclusive global, scientific, political, legal, economic, medical and engineering bases to solve them. Paraninfo Thomson Learning.
- Miller, G.T. Jr., 2004, Living in the environment: principles, connections and solutions with Infotrac (13ed) Brooks/Cole Pub. Co.
- Dupont, R. Theodore, L., Ganesan, K., 2000, Pollution Prevention. Lewis Publishers
- Nemerow, N., Agardy, F. 1998, Strategies of Industrial and Hazardous Waste Management. Rehinhold.

**GUIA DOCENTE MODULO 2.
CURSO: INTEGRACIÓN DE PROCESOS**

1. OBJETIVOS:

Integrar de forma optima las etapas que constituyen los procesos de transformación de la Industria química y relacionada.

2. CREDITOS:

4 CREDITOS

3. PROFESOR RESPONSABLE:

Dra. Ana María Urtiaga Mendía, Dpto. Ingeniería Química y Química Inorgánica (UC)

4. PROFESORADO (UC):

Dra. Ana María Urtiaga Mendía	urtiaga@unican.es	1 crédito
Dra. Raquel Ibáñez Mendizábal	ibañezr@unican.es	1 crédito
Dra. Berta Galán Corta	galanb@unican.es	1 crédito
Dr. José Antonio Otero Hermida	oteroj@unican.es	1 crédito

5. PROGRAMA:

1. Desarrollo de procesos híbridos dirigidos a la minimización y valorización de residuos industriales. Casos de estudio: 1) Purificación de materias primas. 2) Recuperación de disolventes en mezclas azeotrópicas. 3) Tratamiento y reutilización de aguas residuales
2. Integración de procesos con membranas en sectores de alto valor añadido: industria láctea, separación/concentración de aromas naturales.
3. Integración de procesos con membranas en la producción de biocombustibles.
4. Procedimientos de modelado y optimización. Desarrollo de aplicaciones Aspen Custom Modeler/gPROMS/GAMS.

6. CRITERIOS DE EVALUACION:

Asistencia y evaluación de la defensa del trabajo individual y en grupo realizado a lo largo del curso

7 BIBLIOGRAFIA:

Membrane Technology in the Chemical Industry/ edited by S.P. Nunes and K.-V. Peinemann, Wiley – VCH, Wilhelm, 2001.
Advanced Membrane Technology / edited by Norman N. Li, Enrico Drioli, W. S. Winston Ho, Glenn G. Lipscomb, New York Academy of Sciences, 2003.
Chemical Engineering. Visions of the World / editors: R.C. Darton, R.G.H. Prince and D.G. Wood. Elsevier, Amsterdam, 2003.
Process integration. Mahmoud M. El-Halwagi. Amsterdam; Elsevier, 2006.

**GUIA DOCENTE MODULO 2:
CURSO: PREPARACIÓN CARACTERIZACIÓN Y ENSAYO DE SORBENTES PARA
CAPTACIÓN DE GASES ACIDOS. TRATAMIENTO BIOLÓGICO DE RESIDUOS ORGÁNICOS
CON APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO**

1. OBJETIVOS:
.

2. CREDITOS:
4 CREDITOS

3. PROFESOR RESPONSABLE:
Dra. Josefa Fernández Ferreras
Dpto. Ingeniería Química y Química Inorgánica (UC)
fernandj@unican.es

4. PROFESORADO (UC):

Dra. Josefa Fernández Ferreras	fernandj@unican.es	1 crédito
Dra. Josefina Renedo Omaechevarria	renedomj@unican.es	1 crédito
Dr. José Luis Rico Gutiérrez	ricoj@unican.es	1 crédito
Dr. Hipólito García Posadas	garciah@unican.es	1 crédito

5. PROGRAMA:

1. Preparación de sorbentes para el tratamiento de efluentes gaseosos: optimización de las condiciones experimentales. J. Fernández. 1 crédito
2. Caracterización de sorbentes: propiedades físico-químicas y grado de utilización de los mismos. M.J. Renedo. 1 crédito.
3. Tratamiento aerobio de aguas residuales. Eliminación de nutrientes (N, P). H. García. 1 crédito.
4. Tratamiento anaerobio y aprovechamiento energético. J. L. Rico. 1 crédito.

6. CRITERIOS DE EVALUACION:
Asistencia y evaluación de la defensa del trabajo individual

7 BIBLIOGRAFIA:

Ingeniería de Control de la Contaminación del Aire, Noel de Nevers, McGraw-Hill. [1998]

Handbook of Power Science and Technology. Edited by Muhammad E. Fayed & Lambert Otten, [1997].

Tratamiento de Aguas Residuales. Ramalho, R. S. Ed. Reverté, [1991].

Ingeniería de Aguas Residuales. Tratamiento, vertido y reutilización. Metcalfe and Eddy. Inc. Mc Graw-Hill. [1998]

**GUIA DOCENTE MODULO 2:
CURSO: CATÁLISIS HETEROGENEA Y CATÁLISIS HOMOGÉNEA. TÉCNICAS DE
CARACTERIZACION DE SÓLIDOS.**

1. OBJETIVOS:

.

2. CREDITOS:

4 CREDITOS

3. PROFESOR RESPONSABLE:

Prof. Dra. Carmen Blanco Delgado, Dpto. Ingeniería Química y Química Inorgánica (UC)

4. PROFESORADO (UC):

Dra. Carmen Blanco Delgado	blancoc@unican.es	1 crédito
Dr. Fernando González Martínez	gonzalfe@unican.es	1 crédito
Dra. Carmen Pesquera González	perquerc@unican.es	1 crédito
Dra. Juana herrero Romero	herreroj@unican.es	1 crédito

5. PROGRAMA:

1. CATÁLISIS HETEROGÉNEA. Desarrollo, preparación y estructura de catalizadores másicos y metal soportado. Aplicación a reacciones de interés industrial.
2. CATÁLISIS HOMOGÉNEA. Aplicaciones industriales con complejos de metales de transición. Procesos de economía atómica
3. CARACTERIZACIÓN TEXTURAL DE SÓLIDOS. Fisisorción de gases, superficie BET, porosidad, distribución de poros. Quimisorción de gases, centros químicos, superficie metálica. Prácticas: isotermas de adsorción-desorción de N₂, Valoración O₂-H₂ en catalizadores metálicos.
4. CARACTERIZACIÓN ESTRUCTURAL DE SÓLIDOS. Difracción de rayos X. Espectroscopia IR-TF. Análisis Térmicos.

6. CRITERIOS DE EVALUACION:

Asistencia y evaluación de la defensa del trabajo individual

7 BIBLIOGRAFIA:

- Catalysis: An integrated approach, R.A. van Santen, P.W.N.M. van Leeuwen, J.A. Moulijn, B.A. Averill, editors. Elsevier 1999
- Heterogeneous Catalysis: Principles and applications, G.C. Bond, Oxford Sci. Pub., 1986.
- Applied homogeneous catalysis with organometallic compounds, B. Cornils, W.A. Herrmann editors. VCH, 1996.
- Adsorption, Surface Area and Porosity, S. J. Gregg, K.S.W. Sing. Academic Press, 1982.
- Thermal Analysis. W. Wendlant. John Wiley and Sons 1986.
- Métodos de Difracción de Rayos X. Principios y Aplicaciones. J. Bermúdez Polonio. Ed. Pirámide, S.A. 1981.

GUIA DOCENTE MODULO 2.
CURSO: UTILIZACIÓN SOSTENIBLE DE LA ENERGÍA

1. OBJETIVOS:
Analizar las diferentes técnicas energéticas que permiten un desarrollo sostenible. Se revisan las diferentes fuentes de energía, tanto convencionales como renovables, estudiando su impacto ambiental, así como los procedimientos para la mejora de la eficiencia en su uso.

2. CREDITOS:
4 créditos

3. PROFESOR RESPONSABLE:
Mario Mañana Canteli (Dpto. Ingeniería Eléctrica y Energética, UC)

4. PROFESORADO:
Mario Mañana Canteli (Dpto. Ingeniería Eléctrica y Energética, UC) 1 crédito
Carlos Renedo Estébanez (Dpto. Ingeniería Eléctrica y Energética, UC) 1 crédito
Alfredo Ortiz Fernández (Dpto. Ingeniería Eléctrica y Energética, UC) 1 crédito
María de los Ángeles Cavia Soto (Dpto. Ingeniería Eléctrica y Energética, UC) 1 crédito

5. PROGRAMA:
Mercados y tarifas energéticas.
Redes de suministro energético.
Tecnologías energéticas: bomba de calor y cogeneración.
Eficiencia energética: motores, tecnologías de frío y calor e iluminación.
Almacenamientos energéticos: térmicos y eléctricos.
Generación distribuida: micro turbinas de gas, pilas de combustible y células solares.
Energías renovables.

6. CRITERIOS DE EVALUACION:
Ejecución de un trabajo dirigido consistente en la realización de un estudio que será propuesto por los profesores del curso, que deberá constar de un documento escrito, así como de una presentación pública para su defensa ante el resto de alumnos y profesores.

7 BIBLIOGRAFIA:
* Thermal- Energy storage systems in batch processing. Jens Bjerremund Mikkelsen. Technical University of Denmark. 1998.
* A user guide on process integration for the efficient use of energy / authors of the guide, B. Linnhoff et all. rev. 1st ed. Rugby, Warwickshire : Institution of Chemical Engineers, 1994.
* Energy-efficient electric motors / Ali Emadi. 3rd ed., rev. and expanded. New York : Marcel Dekker, cop. 2005.
* Renewable Energy. An International Journal. The Official Journal of WREN - The World Renewable Energy Network. Elsevier.
* Distributed generation : the power paradigm for the new milenium / [edited by] Anne-Marie Borbely, Jan F. Kreider. Boca Raton, Florida. CRC Press, cop. 2001.

GUIA DOCENTE MODULO 2.

CURSO: NUEVAS TECNOLOGÍAS EN ENERGÍAS RENOVABLES. IMPACTO DE LA ENERGÍA SOBRE EL MEDIO AMBIENTE.

1. OBJETIVOS:

El curso tiene por objetivo el mostrar los distintos aprovechamientos energéticos de las energías renovables y su previsible desarrollo futuro. Se incidirá en el potencial de Cantabria para el desarrollo de las distintas energías renovables, a medio y largo plazo. Asimismo, se estudiarán los impactos ambientales de las distintas tecnologías energéticas.

2. CREDITOS:

3 créditos

3. PROFESOR RESPONSABLE:

Luis Ignacio Eguíluz Morán (Dpto. Ingeniería Eléctrica y Energética, UC)

4. PROFESORADO (UC):

Luis Ignacio Eguíluz Morán (Dpto. Ingeniería Eléctrica y Energética, UC) 1,5 créditos
José Carlos Lavandero González (Dpto. Ingeniería Eléctrica y Energética, UC) 1,5 créditos

5. PROGRAMA:

Marco internacional y nacional de las energías renovables.
Ahorro y eficiencia energética.
Energía de la biomasa: impacto socioeconómico.
Energía eólica: mejora de la predicción y la eficiencia.
Energía solar térmica y fotovoltaica.
Energía minihidráulica.
Energías renovables emergentes: eólica offshore, del oleaje y otras.
Futuro de las energías renovables en Cantabria.
Impacto ambiental de la energía.

6. CRITERIOS DE EVALUACION:

Ejecución de un trabajo -dirigido por alguno de los profesores de la asignatura-, consistente en la elaboración de un documento escrito con posterior exposición pública y debate.

7. BIBLIOGRAFIA:

- * *Información básica de los sectores de la energía*. CNE. Ediciones periódicas anuales.
- * *Tratamiento y valorización energética de los residuos*. Castells, X.E. Ed. Fundación Universitaria Iberoamericana y Díaz de Santos, 2005.
- * *Practical handbook of photovoltaics. Fundamentals and applications*. Markvart, T. And Castañer, L. Ed. Elsevier, 2005.
- * *Tecnologías energéticas e impacto ambiental*. CIEMAT. Ed. Mc Graw-Hill, 2001.
- * *Las energías renovables en Cantabria, 2005-2020*. Eguíluz, L.I. y Lavandero, J.C., 2005
- * *Wave Energy Conversión*. Brooke y otros. Elsevier Ocean Engineering Book Series, 2002.
- * *Tecnologías para la innovación en la generación de energía eléctrica*. Fundación Cotec. 2003.

c) Guía Docente Módulo 3: Practicas en empresa.

GUIA DOCENTE MODULO 3: <i>Prácticas profesionalizadoras o investigadoras</i>
1. OBJETIVOS:
Formación profesionalizadora/investigadora de posgrado en Ingeniería Química y de Procesos.
2. CREDITOS:
18 CREDITOS
3. PROFESOR RESPONSABLE:
Se determinará por convenio entre cada empresa y la Universidad.
4. PROFESORADO (UC):
A determinar en convenio Universidad-empresa entre los profesores del Programa de posgrado
5. PROFESORADO (externo):
Los profesionales designados como responsables en la empresa en cada convenio.
6. PROGRAMA y METODOLOGIA
18 créditos de actividad práctica en actividades profesionalizadoras en empresa o en actividades de investigación. Reuniones de seguimiento entre alumno y tutores. Presentación de avances
7. CRITERIOS DE EVALUACION:
Se valorará la capacidad demostrada durante la actividad práctica de aplicar los conocimientos adquiridos en su periodo formativo mediante las habilidades de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos multidisciplinares.

d) Guía Docente Módulo 4: Proyecto de MASTER

GUIA DOCENTE MODULO 4: Proyecto de MASTER: a) Versión profesionalizadora, b) Versión Investigadora.

1. OBJETIVOS:

Formación profesionalizadora de posgrado en Ingeniería Química y de Procesos.
Formación de iniciación a la investigación en Ingeniería Química y de Procesos.

2. CREDITOS:

12 CREDITOS

3. PROFESOR RESPONSABLE:

Se determinará por convenio entre cada empresa y la Universidad.

4. PROFESORADO (UC):

Profesores del programa de posgrado

5. PROFESORADO (externo):

En aquellos proyectos que se realicen en relación con las prácticas en empresa se podrá contar con la participación de los profesionales tutores en la empresa.

6. PROGRAMA y METODOLOGIA

Elaboración y trabajo personal del alumno. Sesiones de seguimiento por parte de los profesores.
Defensa pública del proyecto de MASTER

7. CRITERIOS DE EVALUACION:

Se valorará la realización de un proyecto original en el nivel de posgrado en el área de la ingeniería química y de procesos así como la capacidad de comunicar sus conocimientos, razonamientos y conclusiones a públicos especializados y no especializados.

3.4. Prácticas externas y actividades formativas a desarrollar en organismos colaboradores (adjuntar información sobre convenios de colaboración).

Se incluye un módulo de 18 créditos de prácticas en empresas y actividades industriales. Las prácticas serán tuteladas. Mediante convenio regulador firmado entre la actividad y la Universidad de Cantabria quedarán fijados antes del inicio de las mismas: el trabajo a desarrollar y los tutores en la empresa y en la universidad.

Se adjunta información sobre los Convenios de Colaboración:

▪ ASTURIANA DEL ZINC S.A.	
Actividad:	Producción de SO ₂ y Calcina.
Tutor en la empresa:	D. José Manuel Menéndez
Tutor en la UC: Prof.	Dr. Ángel Irabien Gulías
▪ AUTORIDAD PORTUARIA DE SANTANDER:	
Actividad:	Movimiento de mercancías y productos
Tutor en la empresa:	en tramitación
Tutor en la UC:	en tramitación
▪ IBERIA ASHLAND CHEMICAL S.A. (IAC).	
Actividad:	Producción de resinas fenólicas.
Tutor en la empresa:	D. Gorka Bereciartua Pérez
Tutor en la UC:	Dra. Raquel Ibáñez Mendizábal
▪ LUNAGUA S.A.	
Actividad:	Empresa gestora de residuos
Tutor en la empresa:	J. Vitorica
Tutor en la UC:	Dra. Ana Maria Urtiaga
▪ Derivados del Fluor S.A.	
Actividad:	Producción de compuestos derivados del Fluor
Tutor en la empresa:	D. José Miguel Sáenz
Tutor en la UC:	Dr. Ignacio Fernández
▪ MARE	
Actividad:	Empresa gestora de residuos:
Tutor en la empresa:	en tramitación
Tutor en la UC:	Prof. Dra. Inmaculada Ortiz Uribe
▪ FERROATLANTICA	
Actividad:	Ferroaleaciones
Tutor en la empresa:	Dña. Cristina Fernández Regatillo
Tutor en la UC:	Dra. Aurora Garea Vázquez
▪ COLUMBIAN CARBON	
Actividad:	Producción negro de carbono
Tutor en la empresa:	D. David González Núñez
Tutor en la UC:	en tramitación

▪ Dynasol Elastómeros S.A.	
Actividad:	producción poliestireno
Tutor en la empresa:	en tramitación
Tutor en la UC:	en tramitación
▪ SNIACE	
Actividad:	Fabricación de celulosa y fibra
Tutor en la empresa:	en tramitación
Tutor en la UC:	en tramitación
▪ VITRINOR	
Actividad:	Producción de menaje
Tutor en la empresa:	en tramitación
Tutor en la UC:	en tramitación

3.5. Movilidad de los estudiantes.

La movilidad de los estudiantes es una pieza fundamental del EEES. La movilidad de los estudiantes se incorporará al Master en Ingeniería Química “Producción y consumo sostenible” a través del Programa ERASMUS.

Universidades con la que existen convenios para intercambio de estudiantes de posgrado:

Università della Calabria (Cosenza, Italia)

Universidade de Lisboa (Lisboa, Portugal)

Universidade Nova de Lisboa (Caparica, Portugal)

Technical University of Crete (Creta, Grecia)

Lappeenranta University of Technology (Lappeenranta, Finlandia)

Norwegian University of Science and Technology (Trondheim, Noruega)

4. ORGANIZACIÓN Y GESTION DEL PROGRAMA

4.1. Órganos de Dirección y Procedimiento de Gestión.

4.1.1. Estructura y composición de los órganos de coordinación académica (del programa y de cada título que lo integra) y de los órganos de gestión y apoyo administrativo

La **coordinación académica** del programa de Posgrado (Master y Doctorado) corresponde al Departamento de Ingeniería Química y Química Inorgánica a través de la Comisión de Posgrado⁽¹⁾ por delegación del Consejo de Departamento y de acuerdo a su Reglamento. El coordinador/es del programa de doctorado serán las personas encargadas de coordinar a la Comisión de Posgrado.

(1) la Comisión de Posgrado del Dpto. de Ingeniería Química y Química Inorgánica se crea por acuerdos del Consejo de Departamento de 3 y 14 de octubre de 2005. Su reglamento de régimen interno se aprueba por acuerdo de Consejo de Departamento de 30 de noviembre de 2005.

La **estructura de gestión y apoyo administrativo del programa** se organiza en tres niveles.

- 1) En el primer nivel se sitúan los órganos de gestión y administración del departamento.
- 2) Como se propone un programa de estudios homologados que se impartirán en la ETSIIyT la Junta de Escuela y el Director de la Escuela actuarán como órganos administrativos del acuerdo a las regulaciones en vigor.
- 3) Como los programas conducirán a un título de la UC, los órganos centrales gestionarán los aspectos derivados de sus competencias

La figura 4.1 resume la estructura de la coordinación académica, gestión y apoyo administrativo del programa de posgrado.

4.1.2. Gestión del expediente académico y expedición del título.

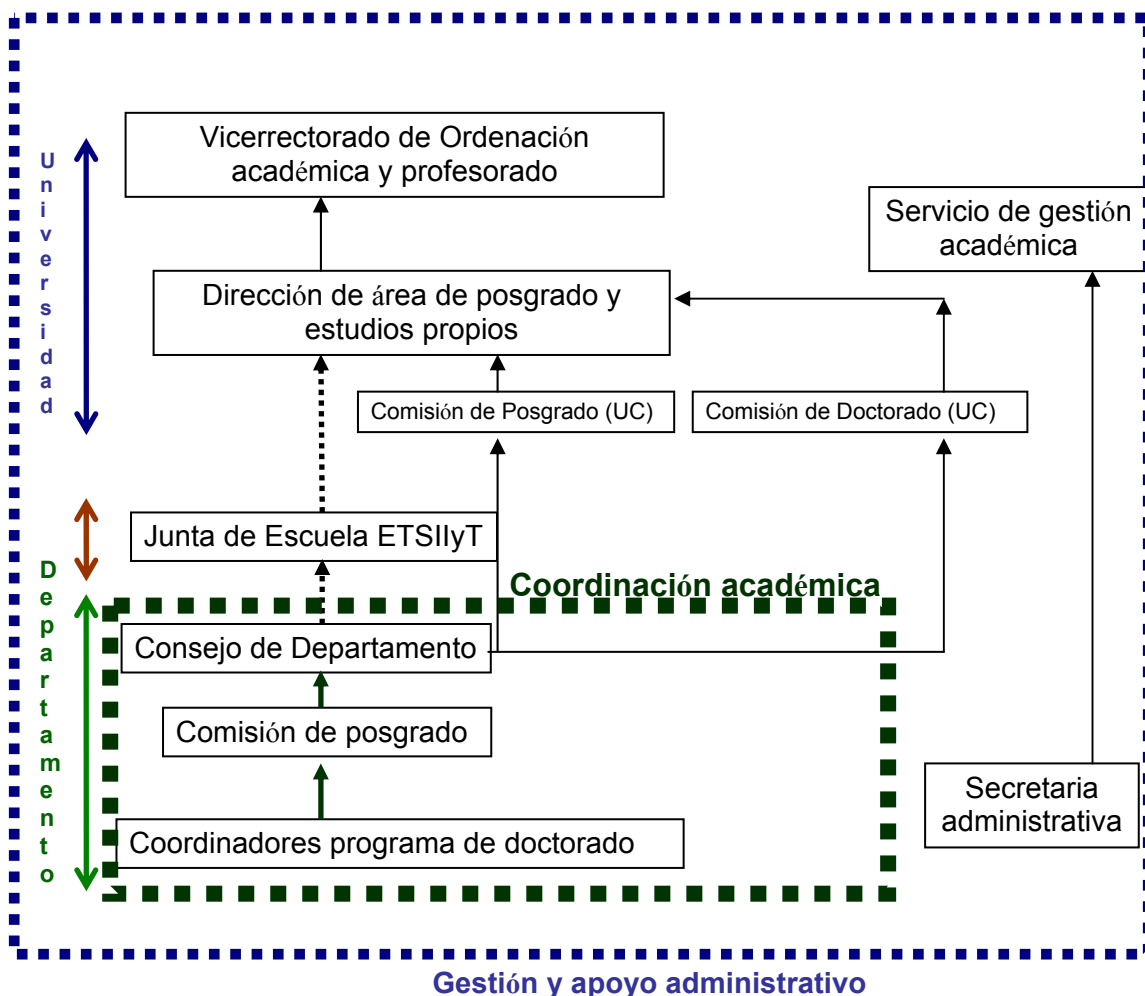
De acuerdo a la normativa general que la Universidad de Cantabria establecerá para los títulos oficiales de posgrado (MASTER).

De acuerdo a la normativa de estudios de doctorado de la Universidad de Cantabria (www.unican.es/webUC/Gestion_academica/Informacion_academica/posgrado/doctorado/Noramtiva+doctorado.htm)

4.1.3. Gestión de convenios con organismos y entidades colaboradoras cuando proceda.

La tramitación de los convenios con organismos y entidades colaboradoras se realizará a través de los servicios que la Universidad de Cantabria dispone para ello: Secretaría administrativa del departamento de Ingeniería Química y Química Inorgánica, Dirección de área de Posgrado y Estudios Propios con la participación de la Asesoría Jurídica de la Universidad de Cantabria y la firma de la persona capacitada para la firma de los diferentes convenios: Rector de la Universidad de Cantabria, vicerrector, Director de Departamento o Coordinador del programa de Posgrado.

Figura 4.1. Estructura de los órganos de coordinación académica, gestión y apoyo administrativo del programa de Posgrado



4.1.4. Planificación y gestión de la movilidad de profesores y estudiantes.

La planificación de la movilidad de profesores y estudiantes se realizará a través de la Comisión de Posgrado del Departamento que realizará las correspondientes propuestas y trámites a los órganos de la Universidad competentes las Relaciones Internacionales.

4.2. Selección y Admisión

4.2.1. Órgano de admisión: estructura y funcionamiento.

Comisión de Posgrado del Dpto. de Ingeniería Química y Química Inorgánica.

4.2.2. Perfil de ingreso y formación previa requerida que habilita el acceso al programa.

- ✓ Grado Ingeniería Química
- ✓ Grado Ingeniero Técnico Industrial, con módulo de adaptación.

4.2.3. Sistema de admisión y criterios para valoración de méritos.

- ✓ Expediente académico
- ✓ Currículum Vitae
- ✓ Entrevista Personal

Estos tres apartados serán valorados por la Comisión de Posgrado del Departamento.

4.2.4. Criterios para el reconocimiento y convalidación de aprendizajes previos.

Títulos homologados.

5. RECURSOS HUMANOS

5.1. Personal docente e investigador.

Profesorado perteneciente a la Universidad de Cantabria:

Los estudios oficiales en la Universidad de Cantabria se realizan a través de la Dotación ordinaria de profesorado. En el Anexo 2, (Tabla 1) se indica de forma detallada (categoría académica, materias impartidas, créditos asociados, etc. correspondientes a las secciones 5.1.1. a 5.1.4. de esta memoria) del personal docente e investigador perteneciente a la Universidad de Cantabria que participa en el programa (los datos se resumen en un total de 29 profesores doctores)

Respecto a los estudios de doctorado (sección 5.1.5.). De acuerdo a la Normativa de los estudios de doctorado de la UC (artículo 11) “*para ser director de Tesis será necesario estar en posesión del título de doctor y tener experiencia investigadora acreditada. Se entenderá acreditada esta experiencia en los doctores que pertenezcan a los cuerpos de catedráticos de universidad, catedrático de escuela universitaria o profesores titulares de universidad o estén habilitados para el acceso a dichos cuerpos o que estén acreditados para la figura de profesor contratado doctor. En los demás casos, la comisión de doctorado podrá estimar experiencia investigadora suficiente previo análisis de vitae del doctor.*”

La relación de Tesis doctorales en preparación en el curso 2006-2007 se muestra en la tabla 5.1.

Profesionales o investigadores externos a a la Universidad de Cantabria:

La participación de profesionales o investigadores externos a la Universidad, queda ligada principalmente al **módulo 1** del programa y se renovará cada año en función de la propuesta del profesor responsable.

El perfil de los profesores externos a la universidad queda identificado como una continuación de a los profesores que han venido participando en el actual programa de posgrado (Doctorado en Ingeniería Química), Tabla 5.2.

Tabla 5.1. Relación de Tesis doctorales en preparación para el curso 2006-2007 dentro del programa de doctorado Ingeniería Química

	Doctorando	Título proyecto tesis	Director	Suficiencia
1	ARCE RECIO, ROBERTO	Gestión de Lodos de Cabina de Pintura Mediante Tecnologías de Estabilización/Solidificación	Javier Viguri	Curso 2004/2005
2	BRINGAS ELIZALDE, EUGENIO	Diseño Óptimo de un Proceso de Separación de Aniones Contaminantes	Inmaculada Ortiz/Fresnedo San Román	Curso 2005/2006
3	FERNANDEZ ALONSO, ANGELA MARIA	Obtención de HF de Alta Calidad (Grado Electrónico) mediante la Tecnología de Subboiling	Aurora Garea/Ángel Irabien	Curso 2004/2005
4	FERNÁNDEZ HERNÁNDEZ, JOSÉ LUIS	Aplicación de la Tecnología de Cambio Iónico en la Purificación de Ácido Fluorhídrico	Ángel Irabien/ Ignacio Fernández.	Curso 2005/2006
5	GÓMEZ LAVIN, SONIA	Fitosanitarios Clorados en Sedimentos Estuarinos de Cantabria: Análisis, Modelado y Evaluación Ambiental	Ángel Irabien/Daniel Gorri	Curso 2005/2006
6	GONZÁLEZ PIÑUELA, CRISTINA	Caracterización y Evaluación de Contaminantes Orgánicos Prioritarios en Sedimentos Marinos de Tres Zonas Costeras de Cantabria	Javier Viguri	Curso 2004/2005
7	LASA DIAZ, CRISTINA	Evaluación de la Solidificación/Estabilización del Polvo de Acería con Cemento	Ángel Irabien	Curso 2004/2005
8	MIER LÓPEZ, M ^a PILAR	Desarrollo y optimización de procesos de electrodiálisis utilizando membranas bipolares	Inmaculada Ortiz/Raquel Ibáñez	Curso 2005/2006
9	ONANDÍA DE DIOS, RAQUEL	Intensificación del Proceso de Fabricación de Hipoclorito Cálcico	Ángel Irabien/ Rubén Aldaco	Curso 2005/2006
10	PRIMO MARTINEZ, OSCAR	Diseño Óptimo de Procesos Sostenibles de Oxidación para el Tratamiento de Efluentes con Elevada Carga Orgánica.	Inmaculada Ortiz/M ^a José Rivero	Curso 2005/2006
11	SEBASTIA GARCIA, MARTA	Predicción de Propiedades en la Gestión de Residuos en Base Cemento	Ángel Irabien/ Ignacio Fernández.	Curso 2005/2006
12	DIAZ ORTIZ, JULIAN	Compuestos butilados de estaño: análisis, modelado y evaluación ambiental regional	Angel Irabien	Curso 2006/2007

Tabla 5.2. Profesionales e Investigadores que han participado en el Posgrado (Doctorado) Ingeniería Química de la UC en los cursos 2004/2005 y 2005/2006

Curso 2005/2006

Modulo: 2º ciclo de conferencias. Producción y consumo sostenible:

Dr. Agustí Nieto	Universidad autónoma de Barcelona	Professor
D. Juan Manuel Rodríguez Poo	Instituto Cántabro de Estadística	Director
Oscar Pérez Barrio	Derivados del Fluor	Director Calidad y Medio ambiente.
D. Xavier Elías	Generalitat de Cataluña	Director de la Asesoría de valorización de residuos del Dpto. de Medio Ambiente
D. Marc Duhén	SOLVAY S.A.	Director Regional para la Península Ibérica
Dr. Xavier Querol	Instituto Jaume Almera	Investigador
Dr. Jaime Martín	REPSOL-YPF	Jefe Unidad para el cambio climático
D. Antonio Blasco	Centro de Seguridad e Higiene del Gobierno de Cantabria	Director
D. David González	COLUMBIAN CARBON SPAIN	Ingeniero
Dña. Marta Sebastián	F. INICIATIVAS	Consultora

Modulo: cursos fundamentales del programa de doctorado Ingeniería Química

Dr. Ignacio Grossmann	Carnegie Mellon University	Professor
Dr. Enrico Drioli	Universidad de Calabria	Professor
Dr. Arturo Romero	Universidad Complutense de Madrid	Professor
Dr. Hendrik Nugteren	Delft University	Professor

Curso 2004/2005:

Módulo: 1º ciclo de Conferencias. Cantabria y Desarrollo sostenible:

Dr. Eduardo Ortiz	Imperial College of London	Professor
D. Javier del Olmo	Autoridad Portuaria de Santander	Presidente
D. José Luís Casado	Museo Marítimo del Cantábrico	Director

Modulo: cursos fundamentales del programa de doctorado Ingeniería Química

Dr. Matthias Wessling	Twentee University	Professor
Dr. Richard Darton	Oxford University	Professor
Dr. Dmitry Murzin	ABO Akademi	Professor
Dr. Guillermo Morales	Ministerio de Educación y Ciencia	Jefe Dpto. Medio ambiente y recursos naturales

5.2. personal de Administración y servicios: cualificación y funciones.

Se detalla en la Tabla 2 del Anexo 2.

5.3. Necesidades en recursos humanos:

Para la implantación del programa se considera imprescindible una persona dedicada a gestionar administrativamente el mismo.

Así mismo, atendiendo a la relevancia de la relación con los medios productivos en la formación de los alumnos del programa se considera necesario incrementar la presencia de profesores asociados que sean profesionales de reconocido prestigio en actividades industriales cuantificándose en un mínimo de dos nuevos profesores para poder atender a las necesidades de los alumnos previstos en este aspecto formativo.

Así mismo, atendiendo a la alta ocupación docente de los profesores implicados en el programa se considera necesario reforzar la plantilla en al menos un profesor con categoría mínima de contratado Doctor con el fin de poder abordar la implantación del programa con garantías de calidad.

6. MEDIOS MATERIALES.

6.1 Infraestructuras y equipamientos disponibles para el programa:

▪ Recursos propios del Departamento de Ingeniería Química y Química Inorgánica (UC)

El Departamento de Ingeniería Química y Química Inorgánica de la Universidad de Cantabria dispone actualmente de la siguiente infraestructura para la realización de actividades docentes en el programa de Posgrado:

▪ *Sala de reuniones del Departamento.*

La sala de reuniones del departamento es un espacio de usos múltiples tanto de gestión entre los cuales se encuentra ciertas actividades docentes de posgrado:

- clases magistrales del programa de doctorado.
- Seminarios de cursos de programa de doctorado.
- presentaciones de Suficiencia Investigadora del programa de doctorado Ingeniería Química,
- presentaciones derivadas de estancias en centros de investigación, congresos, etc.

▪ *Secretaría administrativa.*

Desde la que se realizan trámites referentes a los a los alumnos de posgrado, etc.

▪ *Laboratorios de investigación.*

La formación de alumnos del programa de doctorado va ligada a la participación en la actividad y uso de las infraestructuras de investigación de las que están dotadas los grupos de I+D del departamento.

▪ Recursos de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y Telecomunicación (UC).

EL programa de posgrado presentado se realizará dentro de la ETSIIyT. La escuela cuenta con los siguientes medios para la impartición de un programa de estas características:

▪ *Biblioteca para alumnos y profesores:*

Integrada dentro de la red de bibliotecas de la Universidad de Cantabria cuenta con todos los servicios de la BUC para la docencia.

▪ *Salón de actos y sala de grados*

Espacios para conferencias, presentaciones, cursos, etc. Cuentan con el equipamiento para este tipo de eventos.

▪ *Servicio de reprografía.*

6.2.Previsiones, en su caso, de mejora de infraestructuras y equipamientos.

- La adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior implica la realización de un elevado número de actividades formativas diferentes de las clases magistrales, para la

realización de las mismas se encuentra una carencia en espacios que los alumnos de posgrado puedan utilizar para la realización de seminarios, reuniones de trabajo, preparación de exposiciones, etc. Por lo tanto sería deseable contar con:

- Un **seminario** para los alumnos del programa de posgrado. Equipado con puestos de trabajo (unos 20), acceso a Internet y espacio para almacenar sus enseres.
 - Un **aula docente** propia para la impartición del master provista de facilidades para **videoconferencia** con el fin de facilitar la comunicación telemática con profesores colaboradores de otros centros.
- En la actualidad los profesores del departamento desarrollan su actividad con graves carencias de espacios (principalmente despacho o seminarios donde ubicarse). Tampoco existen espacios donde poder ubicar temporalmente a los profesionales o profesores invitados. Se considera necesaria una **mejora en los puestos de trabajo de los profesores e investigadores del departamento así como espacio para profesores invitados** con el fin tanto de alcanzar unas mínimas condiciones de habitabilidad en el trabajo de estos profesionales como de poder atender en condiciones a los alumnos.
- El perfil investigador del Posgrado, y en concreto las actividades de investigación propias de la realización de Tesis Doctorales necesitan de la infraestructura adecuada en laboratorios de I+D. En la actualidad todos los grupos de investigación implicados en el programa de posgrado adolecen de graves necesidades de espacios donde ubicar la infraestructura necesaria para la realización de las actividades de I+D. Como es lógico este problema afecta en mayor grado a los grupos que llevan a cabo una mayor actividad investigadora. Los alumnos de doctorado se ven afectados tanto en el desarrollo de la labor investigadora como en su calidad de vida al no poder disponer de espacios propios donde ubicarse.

Se considera que necesaria **una ampliación y adecuación de los espacios de I+D de los grupos implicados en el Programa de Posgrado** para poder asegurar una calidad docente en la vertiente investigadora del mismo.

7. SISTEMA DE GARANTIA DE CALIDAD

7.1. Órgano y personal responsable del seguimiento y garantía de la calidad del Programa.

La Comisión de Posgrado del Departamento de Ingeniería Química y Química Inorgánica es el órgano creado por acuerdo del Consejo de Departamento para el seguimiento del programa y la garantía de la calidad del mismo.

7.2. Mecanismos de supervisión del programa.

La supervisión/ evaluación interna del programa de posgrado se establecerá a través de la realización, con periodicidad anual, de una autoevaluación que recogerá, al menos, los siguientes aspectos del programa:

- Procedimientos generales para evaluar el desarrollo y calidad del Programa.
- Procedimientos de evaluación del profesorado.
- Criterios y procedimientos de actualización y mejora del programa
- 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 de las sugerencias/reclamaciones de los estudiantes.
- Criterios específicos de suspensión o cierre del programa/ estudios específicos.

La supervisión externa del programa se realizará mediante los procedimientos de evaluación que establezca la ANECA para los programas de posgrado y doctorado.

7.3. Sistemas de apoyo al aprendizaje autónomo del estudiante.

7.3.1. Tutoría y orientación académica

Se asigna un tutor para cada alumno del programa de posgrado.

7.3.2. Orientación profesional

Se realiza a través del módulo de prácticas profesionalizadoras en empresa y los tutores profesionales asignados por las mismas.

7.4. Sistema de información/ comunicación pública de programa.

7.4.1. Vías de acceso a la información pública sobre el programa

- Página web del programa de posgrado del departamento de ingeniería química y química Inorgánica:
- <http://departamentos.unican.es/quimica/doctorado/>
Página Web de información académica de la Universidad de Cantabria:
<http://www.unican.es/infoacademica/default.htm>
- Ediciones que publica anualmente la UC con la información sobre los programas de posgrado, doctorado, etc. de la UC.

7.4.2. Vías de acceso a información interna de los estudiantes.

Se asignará una sección dentro de la página web del departamento a los alumnos de posgrado.

8. VIABILIDAD ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROGRAMA

8.1.Presupuesto de funcionamiento:

8.2.Ingresos de matricula

Los precios de la matricula del programa de posgrado (Master y Doctorado) serán los que el Gobierno de Cantabria establezca para los estudios oficiales de posgrado. Los ingresos por matricula serán entonces función del número de alumnos matriculados, considerando un mínimo de 10 alumnos matriculados anualmente en el programa y tomando como base el precio establecido en el curso 2005-2006 por crédito, se estiman unos ingresos correspondientes al mínimo de 10 alumnos por este concepto.

Los ingresos de matricula se fortalecen a través de una política de becas de empresas para el programa de posgrado (desarrollada en el punto 8.6.)

8.3.Financiación pública

Se participará en las convocatorias públicas al efecto.

Se ha participado en las convocatorias para las ayudas para la movilidad de profesorado para los Programas de Doctorado con mención de Calidad habiéndose obtenido dotación en todas las convocatorias presentadas a través de la cual se ha podido contar con la presencia de profesores e investigadores de reconocido prestigio internacional.

Así mismo se ha recibido una Ayuda del Comité Conjunto Hispano-Norteamericano través de la cual se pudo contar con la presencia del profesor Ignacio Grossmann de la Universidad Carnegie Mellon (USA).

8.4.Otras fuentes de financiación

Ayudas de empresas e instituciones: (sección 8.6).

8.5.Coste de personal docente y administrativo.

Los ingresos obtenidos por el programa de Posgrado deberían permitir al menos la incorporación de una persona como figura de Gestor del Programa con las funciones de seguimiento, actividades de gestión, apoyo administrativo y difusión e innovación a través del programa.

8.6.Política de becas.

En el curso 2005-2005 se han establecido convenios de colaboración para el programa de posgrado (Doctorado en Ingeniería Química) entre la universidad de Cantabria y diferentes actividades industriales:

- Derivados del Fluor S.A.
- Solvay Química S.A.

Que contribuirán a la financiación de becas de matricula en el programa de posgrado (Doctorado en Ingeniería Química) de un número determinados a alumnos así como a la

presencia de profesores y profesionales de reconocido prestigio dentro del programa de doctorado.

Se trabaja para mantener y aumentar este tipo de convenios en los próximos cursos de forma que estén aseguradas las becas de matriculas de un mínimo de 10 alumnos/año que se consideran.

ANEXO 1: ESTRUCTURA CURRICULAR

TITULACIÓN: Master en Ingeniería Química “Producción y Consumo Sostenible”								
MÓDULO	MATERIA	DURACIÓN ¹	TIPO ²	ESPECIALIDAD ³	Nº DE CRÉDITOS ECTS	HORAS DE APRENDIZAJE		
						TEORÍA	PRACTICAS	Trabajo Personal /Otras Actividades
MÓDULO 1: Advanced seminar	Advanced Seminar “Topics in Chemical and Process Engineering”		O		9	50	40	135
Modulo 2: fundamentos de producción y consumo sostenible	Intensificación de Procesos		OP		7	5	65	105
	Integración de Procesos		OP		4	18	22	60
	Sostenibilidad de Procesos y Productos		OP		7	30	40	105
	Elementos Ambientales en las Actividades Industriales		OP		3	15	15	45
	Catálisis Heterogénea, Homogénea y técnicas aplicadas a la caracterización de sólidos		OP		4	10	28	62
	Preparación, Caracterización y ensayo de sorbentes para captación de gases ácidos. Tratamiento biológico de residuos orgánicos con aprovechamiento energético		OP		4	10	28	62
	Utilización sostenible de la energía		OP		4	19	13	68
	Nuevas tecnologías en energías renovables. Impacto de la energía sobre el medio ambiente		OP		3	20	10	45
Modulo 3: Practicas	a)Prácticas en empresa b) Practicas en grupo de investigación		O		18	10	320	120
Modulo 4: Proyecto de Master	Proyecto de Master: a) Versión profesionalizadora b) Versión Investigadora		O		12	10	50	240
TOTAL:					60 (*)			

(*) Los alumnos realizarán cursos optativos por un total de 21 créditos

(1)En número de meses indicando el/los semestres en que se imparte (ej: 3 meses en el primer semestre=3S1; segundo curso completo=9 meses en semestre tercero y cuarto=9S3S4)

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

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

(4) N° ETCS*NH= número horas correspondiente a N° de créditos ECTS multiplicado por la asignación de horas para un crédito ECTS que se defina. Ej. 2 ECTS*NH = numero de horas resultante de multiplicar 2 créditos ECTS por el número de horas correspondientes a 1 crédito ECTS.

ANEXO 2: RELACION DE PROFESORADO

DENOMINACIÓN DEL TÍTULO: Programa Oficial de Posgrado en Ingeniería Química y de Procesos

TABLA 1: PERSONAL DOCENTE E INVESTIGADOR					
	NOMBRE Y APELLIDOS	UNIVERSIDAD/ INSTITUCIÓN/ ENTIDAD	CATEGORÍA/ CARGO ⁽¹⁾	MATERIA IMPARTIDAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	Nº CRÉDITOS ASOCIADOS
1	J Ángel Irabien Gulías	Dpto. IQ&QI (UC)	CU	Sostenibilidad de Procesos y Productos Advanced Seminar "Topics in Chemical and Process Engineering" Grupo de investigación DEPRO	2
2	Inmaculada Ortiz Uribe	Dpto. IQ&QI (UC)	CU	Intensificación de Procesos Grupo de investigación PAS	2
3	Carmen Blanco Delgado	Dpto. IQ&QI (UC)	CU	Catálisis Heterogénea, homogénea y técnicas aplicadas a la caracterización de sólidos Grupo de investigación Química Inorgánica	1
4	Javier Viguri Fuente	Dpto. IQ&QI (UC)	CU	Elementos Ambientales en las actividades industriales Grupo de investigación DEPRO	1
5	Ana Urutiaga Mendía	Dpto. IQ&QI (UC)	CU	Integración de Procesos Grupo de investigación PAS	1
6	Raquel Ibáñez Mendizábal	Dpto. IQ&QI (UC)	TU	Integración de Procesos Grupo de investigación PAS	1
7	Olga Oliván Martínez	Dpto. IQ&QI (UC)	TU	Sostenibilidad de Procesos y Productos Grupo de investigación DEPRO	1
8	José A. Otero Hermida	Dpto. IQ&QI (UC)	TU	Integración de Procesos Grupo IPFM	1
9	Josefina Renedo Omaechevarría	Dpto. IQ&QI (UC)	CEU	Preparación, caracterización y ensayo de sorbentes para captación de gases ácidos. Tratamiento biológico de residuos orgánicos con aprovechamiento energético Grupo CADEF	1
10	José L. Rico Gutiérrez	Dpto. IQ&QI (UC)	CEU	Preparación, caracterización y ensayo de sorbentes para captación de gases ácidos. Tratamiento biológico de residuos orgánicos con aprovechamiento energético Grupo CADEF	1

11	Josefa Fernández Ferreras	Dpto. IQ&QI (UC)	TU	Preparación, caracterización y ensayo de sorbentes para captación de gases ácidos. Tratamiento biológico de residuos orgánicos con aprovechamiento energético Grupo CADEF	1
12	Fernando González Martínez	Dpto. IQ&QI (UC)	TU	Catálisis Heterogénea, homogénea y técnicas aplicadas a la caracterización de sólidos Grupo de investigación Química Inorgánica	1
13	Carmen Pesquera González	Dpto. IQ&QI (UC)	TU	Catálisis Heterogénea, homogénea y técnicas aplicadas a la caracterización de sólidos Grupo de investigación Química Inorgánica	1
14	Juana Herrero Romero	Dpto. IQ&QI (UC)	TU	Catálisis Heterogénea, homogénea y técnicas aplicadas a la caracterización de sólidos Grupo de investigación Química Inorgánica	1
15	Ana Andrés Payan	Dpto. IQ&QI (UC)	TU	Elementos Ambientales en las actividades industriales Grupo de investigación DEPRO	1
16	Berta Galán Corta	Dpto. IQ&QI (UC)	TU	Integración de Procesos Grupo de investigación PAS	1
17	Aurora Garea Vázquez	Dpto. IQ&QI (UC)	TU	Sostenibilidad de Procesos y Productos Grupo de investigación DEPRO	1, 5
18	Ignacio Fernández Olmo	Dpto. IQ&QI (UC)	TU	Sostenibilidad de Procesos y Productos Grupo de investigación DEPRO	1, 5
19	María F. San Román San Emeterio	Dpto. IQ&QI (UC)	TU	Intensificación de Procesos Grupo de investigación PAS	1
20	Asunción Ayerbe de Aragón	Dpto. IQ&QI (UC)	TEU	Intensificación de Procesos Grupo de investigación PAS	1
21	Hipólito García Posadas	Dpto. IQ&QI (UC)	TEU	Preparación, caracterización y ensayo de sorbentes para captación de gases ácidos. Tratamiento biológico de residuos orgánicos con aprovechamiento energético Grupo CADEF	1
22	Daniel Gorri Cirella	Dpto. IQ&QI (UC)	RyC	Intensificación de Procesos Advanced Seminar "Topics in Chemical and Process Engineering" Proyecto de Máster Grupo de investigación PAS	5

23	Alberto Coz Fernández	Dpto. IQ&QI (UC)	PCD	Elementos Ambientales en las actividades industriales Grupo de investigación DEPRO	1
24	Gema Ruiz Gutiérrez	Dpto. IQ&QI (UC)	PF	Intensificación de Procesos Grupo de investigación PAS	1
25	María J. Rivero Martínez	Dpto. IQ&QI (UC)	PCD	Intensificación de Procesos Grupo de investigación PAS	1
26	Rubén Aldaco García	Dpto. IQ&QI (UC)	PF	Sostenibilidad de Procesos y Productos Proyecto de Máster Grupo de investigación DEPRO	4
27	Beatriz González González	Dpto. IQ&QI (UC)	PA	Sostenibilidad de Procesos y Productos Grupo de investigación PAS	0,5
28	Ángel Toca Otero	Dpto. IQ&QI (UC)	PA	Sostenibilidad de Procesos y Productos Grupo de investigación DEPRO	0,5
29	Luis I. Eguiluz Morán	Dpto. IE&E (UC)	CU	Nuevas tecnologías en energías renovables. Impacto de la energía sobre el medio ambiente Grupo de investigación GITEL	1,5
30	José C. Lavandero González	Dpto. IE&E (UC)	TU	Nuevas tecnologías en energías renovables. Impacto de la energía sobre el medio ambiente Grupo de investigación GITEL	1,5
31	Mario Mañana Canteli	Dpto. IE&E (UC)	TEU	Utilización sostenible de la energía Grupo de investigación GITEL	1
32	Alfredo Ortiz Fernández	Dpto. IE&E (UC)	PF	Utilización sostenible de la energía Grupo de investigación GITEL	1
33	M. Angeles Cavia Soto	Dpto. IE&E (UC)	TEU	Utilización sostenible de la energía Grupo de investigación GITEL	1
34	Carlos Renedo Estébanez	Dpto. IE&E (UC)	PF	Utilización sostenible de la energía Grupo de investigación SEYTA	1

TABLA 2: PERSONAL DE ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS

	NOMBRE Y APELLIDOS	CATEGORIA	FUNCIÓN QUE DESEMPEÑA
1	Pilar Aleson Llamas	Personal administrativo	Secretaria administrativa
2	Rafael Campo Sotres	Técnico de laboratorio	Personal de Apoyo a la Investigación en técnicas analíticas instrumentales
3	Felicísimo Gómez Cobo	Oficial de laboratorio	Personal de Apoyo a la Investigación en trabajos mecánicos y eléctricos
4	José M. de la Iglesia Ceballos	Técnico de laboratorio	Apoyo a la docencia en asignaturas experimentales de laboratorio químico.
5	Inmaculada López González	Personal administrativo	Responsable de Secretaría Administrativa
6	Elena Manteca Rivera	Técnico de laboratorio	Personal de Apoyo a la Investigación en técnicas analíticas instrumentales

- (1) Catedrático de Universidad (CU), Titulares de Universidad (TU), Catedrático de Escuela Universitaria (CEU), Titulares de Escuela Universitaria (TEU), Profesor Contratado Doctor (PCD), Profesor en Formación Doctores (PF), Asociados Doctores (PA), Investigadores Ramón y Cajal (RyC)