

IMPRESO SOLICITUD PARA VERIFICACIÓN DE TÍTULOS OFICIALES

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

De conformidad con el Real Decreto Real Decreto 99/2011, de 28 de enero, por el que se regulan los Programas de Doctorado Oficiales

UNIVERSIDAD SOLICITANTE	CENTRO	CÓDIGO CENTRO	
Universidad de Cantabria	Escuela de Doctorado (EDUC)	39014543	
NIVEL	DENOMINACIÓN CORTA		
Doctor	Ingeniería Química, de la Energía y de Procesos		
DENOMINACIÓN ESPECÍFICA			
Programa de Doctorado en Ingeniería Química, de la Energía y de Procesos por la Universidad de Cantabria			
CONJUNTO	CONVENIO		
No			
SOLICITANTE			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO		
Fernando Etayo Gordejuela	Vicerrector de Ordenación Académica		
Tipo Documento	Número Documento		
NIF	07210318W		
REPRESENTANTE LEGAL			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO		
José Carlos Gómez Sal	Rector Universidad de Cantabria		
Tipo Documento	Número Documento		
NIF	00134086L		
RESPONSABLE DEL PROGRAMA DE DOCTORADO			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO		
Alberto Ruiz Jimeno	Director de la Escuela de Doctorado		
Tipo Documento	Número Documento		
NIF	13690898X		
2. DIRECCIÓN A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN			
A los efectos de la práctica de la NOTIFICACIÓN de todos los procedimientos relativos a la presente solicitud, las comunicaciones se dirigirán a la dirección que figure en el presente apartado.			
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	MUNICIPIO	TELÉFONO
Universidad de Cantabria. Pabellón de Gobierno. Avda. de los Castros s/n	39005	Santander	942201056
E-MAIL	PROVINCIA	FAX	
gradomaster@unican.es	Cantabria	942201060	
3. PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES			
De acuerdo con lo previsto en la Ley Orgánica 5/1999 de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, se informa que los datos solicitados en este impreso son necesarios para la tramitación de la solicitud y podrán ser objeto de tratamiento automatizado. La responsabilidad del fichero automatizado corresponde al Consejo de Universidades. Los solicitantes, como cedentes de los datos podrán ejercer ante el Consejo de Universidades los derechos de información, acceso, rectificación y cancelación a los que se refiere el Título III de la citada Ley 5-1999, sin perjuicio de lo dispuesto en otra normativa que ampare los derechos como cedentes de los datos de carácter personal.			
El solicitante declara conocer los términos de la convocatoria y se compromete a cumplir los requisitos de la misma, consintiendo expresamente la notificación por medios telemáticos a los efectos de lo dispuesto en el artículo 59 de la 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, en su versión dada por la Ley 4/1999 de 13 de enero.			
		En: Cantabria, AM 3 de julio de 2013	
		Firma: Representante legal de la Universidad	

## 1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

### 1.1. DATOS BÁSICOS

NIVEL	DENOMINACIÓN ESPECÍFICA	CONJUNTO	CONVENIO	CONV. ADJUNTO
Doctor	Programa de Doctorado en Ingeniería Química, de la Energía y de Procesos por la Universidad de Cantabria	No		Ver anexos. Apartado 1.
<b>ISCED 1</b>		<b>ISCED 2</b>		
Ingeniería y profesiones afines		Procesos químicos		
<b>AGENCIA EVALUADORA</b>		<b>UNIVERSIDAD SOLICITANTE</b>		
Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación		Universidad de Cantabria		

### 1.2 CONTEXTO

CIRCUNSTANCIAS QUE RODEAN AL PROGRAMA DE DOCTORADO
<p><b>Programas de procedencia. Criterios de calidad.</b></p> <p>El Programa de Doctorado en "Ingeniería Química, de la Energía y de Procesos" que se somete al proceso de verificación surge como consecuencia de la adaptación del actual Programa de Doctorado en "Ingeniería Química y de Procesos" (RD 1393/2007) al RD 99/2011. Tiene su origen en el programa de doctorado "Ingeniería Química", desarrollado desde el curso 1992#93 en la Universidad de Cantabria, que fue incluido en 2005 en el Programa Oficial de Posgrado "Ingeniería Química y de Procesos" (RD 56/2005) y posteriormente fue verificado para su adaptación al Real Decreto 1393/2007. Este doctorado ha sido distinguido con la Mención de Calidad (código MCD2003-00608), desde 2003, auditada y validada hasta 2010.</p> <p>El Programa de Doctorado en "Ingeniería Química y de Procesos" (RD 1393/2007) ha recibido verificación positiva por resolución del Consejo de Coordinación Universitaria de 5 de octubre de 2009 y conduce al título registrado en el RUCT con el número 5311209. Este doctorado ha sido distinguido con la Mención hacia la Excelencia (MEE2011-0031), con un periodo de validez de la Mención hacia la Excelencia para los cursos de 2011/2012 a 2013/2014. La Comisión de Evaluación de ANECA le asignó una puntuación de 88 puntos.</p> <p>En cuanto a los criterios de calidad del programa de procedencia, la ANECA destacó como excelente el rendimiento científico en forma de publicaciones a partir de las tesis doctorales defendidas en el programa de doctorado en el periodo evaluado de seis años (2004-2009). La ANECA también consideró notable el alto rendimiento en tesis doctorales defendidas en relación, por un lado, con el número total de profesores e investigadores que han dirigido tesis doctorales leídas en el programa en dicho periodo y por otro, con el número de estudiantes que tienen inscrita la tesis doctoral, y la financiación global obtenida. Así mismo, el historial investigador de los profesores e investigadores que han dirigido tesis doctorales leídas en el programa de doctorado en los últimos 5 años (ver apartado 6 y anexo equipos), se consideró excelente. La mayor parte de las publicaciones derivadas de las tesis doctorales se sitúan en el primer cuartil de las respectivas especialidades.</p> <p>Como resumen de los datos alcanzados en el programa de doctorado, que se detallan en el apartado 8 de esta memoria, en los 5 años precedentes se han presentado 21 tesis doctorales, habiendo participado 12 profesores en la dirección de tesis. El número total de alumnos matriculados ha sido de 50, siendo 23 de ellos los que han obtenido becas para estudios de doctorado de convocatorias competitivas. Las tesis presentadas dentro del programa de doctorado en "Ingeniería Química y de Procesos" han contrastado la calidad de su contribución al conocimiento a través de publicaciones referenciadas a nivel internacional, como se detalla ampliamente en el anexo de esta memoria. La media de publicaciones en revistas científicas indexadas (JCR) es de 4,4 publicaciones/tesis.</p> <p>La etapa formativa se desarrolla en el Máster Universitario en Ingeniería Química "Producción y Consumo Sostenible" de la Universidad de Cantabria (60 créditos) que fue implantado en el curso 2007/2008 y se ha impartido durante 6 ediciones. Este Máster ha sido verificado para su adaptación al Real Decreto 1393/2007, recibiendo verificación positiva por resolución del Consejo de Coordinación Universitaria de 5 de julio de 2009 (RUCT: 4311095).</p> <p><b>Estructura orgánica del nuevo Programa de Doctorado. Integración en una Escuela de Doctorado.</b></p> <p>El Programa de Doctorado en "Ingeniería Química, de la Energía y de Procesos" se estructura en base a dos órganos de decisión y control:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La Escuela de Doctorado de la Universidad De Cantabria,</li> <li>• La Comisión Académica del Programa De Doctorado</li> </ul> <p>Se contempla además un órgano de carácter asesor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El Comité de Expertos del Programa de Doctorado.</li> </ul> <p>El Programa de Doctorado en "Ingeniería Química, de la Energía y de Procesos" adaptado al RD 99/2011 que ahora se encuentra en proceso de verificación se integra en el Doctorado en Ingeniería Química y de Procesos de la Universidad de Cantabria.</p>

con la publicación en el BOC del Decreto 154/2011, de 22 de septiembre, por el que se autoriza la creación de la Escuela de Doctorado de la Universidad de Cantabria en el Campus de las Llamas (Santander), y su inscripción en el Registro de Universidades, Centros y Títulos (RUCT). El 12 de diciembre de 2011, la EDUC constituyó su Comité de Dirección. Se trata del órgano colegiado de gobierno ordinario de la EDUC y tiene encomendadas las funciones relativas a la organización y gestión de la Escuela, en particular en lo que concierne a los programas de doctorado de la UC, la formación transversal y actividades de formación de los doctorandos, así como la política de colaboración con otras entidades.

En el Reglamento de Régimen Interno de la EDUC, capítulo 3, se establece que la EDUC tendrá un Comité Asesor Internacional constituido por miembros de prestigio reconocido en las cinco ramas de conocimiento y/o en aspectos de transferencia tecnológica. El Comité Asesor Internacional de la EDUC realizará una evaluación anual de las actividades académicas y las líneas de actuación de la Escuela, así como cuantos informes puntuales le sean requeridos por el Comité de Dirección.

El Programa de Doctorado en Ingeniería Química, de la Energía y de Procesos dispondrá de una Comisión Académica con las características que establecen tanto el artículo 8.3 del RD 99/2011 como el Reglamento de Régimen Interno de la EDUC en su artículo 27. La Comisión Académica del Programa estará compuesta al menos por un miembro de cada una de las líneas de investigación de programa y estará presidida por el coordinador del Programa.

El Comité de Expertos del Programa de Doctorado se constituirá durante los meses de inicio del programa de doctorado. La existencia de este Comité de Expertos es para promover la participación en el programa de otras instituciones. Este Comité ejercerá funciones específicas relacionadas con el asesoramiento a la Comisión Académica del Programa de Doctorado y la verificación del buen ejercicio en las labores de la formación de doctores pero también podrá servir de apoyo para fomentar la participación de otras instituciones en el programa.

#### **Coherencia con las líneas de investigación**

Los objetivos generales del programa de doctorado son articular el nivel 8 de formación (ISCED) para la creación de nuevo conocimiento (investigación) y el fomentar las habilidades de desarrollo e innovación mediante el conocimiento en Ingeniería Química y de la Energía (ISCED código 52) y específicamente en procesos químicos.

La denominación del Programa "Ingeniería Química, de la Energía y de Procesos" es coherente con las líneas de investigación en las que se sustenta:

- Línea 1. Ingeniería de procesos y de la energía. Análisis de ciclo de vida.
- Línea 2. Tecnologías innovadoras con criterios de sostenibilidad.
- Línea 3. Sostenibilidad ambiental
- Línea 4. Análisis de ciclo de vida de procesos y productos
- Línea 5. Corrosión en equipos e instalaciones
- Línea 6. Tecnologías para la captura de CO<sub>2</sub>.
- Línea 7. Desarrollo de procesos para la valorización de CO<sub>2</sub>.
- Línea 8. Separación con membranas bajo gradiente eléctrico. Aplicación a la separación de proteínas y compuestos persistentes
- Línea 9. Separación con membranas funcionalizadas. Aplicación a la separación de gases y pilas de combustible
- Línea 10. Impulso de las nanotecnologías a los procesos de separación. Aplicaciones de las nanopartículas magnéticas funcionalizadas
- Línea 11. Tecnologías de oxidación avanzada
- Línea 12. Desarrollo de procesos innovadores en producción agroalimentaria e ingeniería biomédica
- Línea 13. Eco-innovación y producción limpia

En el futuro, se podrán añadir otras líneas de investigación en materias afines, en función de la incorporación de nuevos profesores/investigadores al Programa de Doctorado.

#### **Análisis de la demanda social**

La industria química ha sido uno de los pilares en los que se ha fundamentado el desarrollo socioeconómico de Cantabria. Como ejemplos más relevantes, baste decir que existen plantas de fabricación de Solvay, Sniace, Azsa y Moehs en las inmediaciones de Torrelavega; Dynasol (antigua Repsol Química) y Columbian Carbon en la Bahía de Santander, Derivados del Flúor y Ashland Chemical en la zona oriental de Cantabria. La industria química en Cantabria supone el 10% de la cifra de negocio total de la región, alcanzando un peso del 8% en las exportaciones. Analizando los resultados desde el inicio del programa (1992/93) los Vicerrectorado de Ordenación Académica egresados de nuestro programa desempeñan su actividad profesional tanto en empresas para producción de bienes y servicios como en organismos públicos en los ámbitos de la administración, la enseñanza superior y la investigación. A modo de ejemplo se pueden citar las empresas de la región que han contratado doctores egresados del programa en los últimos 5 años: Lignotech Iberia, Vila Electroquímica S.A., Columbian Carbon Spain S.L., Solvay Química, Lunagua, Apria Systems, MARE (Medio Ambiente, Agua, Residuos y Energía de Cantabria, S.A.), como así también organismos de la administración como la Dirección General de Medio Ambiente del Gobierno de Cantabria, como resultado

de la valoración de las competencias adquiridas durante el periodo de formación. A pesar de la buena acogida en la Comunidad Autónoma de Cantabria, parte de nuestros egresados desempeñan su actividad profesional en empresas internacionales como PDVSA (Petróleos de Venezuela S.A.), Solvay Química, Adamant Technologies SA, Justesa Imagen S.A., y otros egresados desarrollan su actividad académica e investigadora en instituciones extranjeras como la Katholieke Universiteit Leuven (Bélgica), RWTH Aachen University (Alemania), Universidad Industrial de Santander (Colombia), Universidad Autónoma de San Luis Potosí (México), Universidad Nacional de Misiones (Argentina), Universidad Zamorano (Honduras), etc. Finalmente, varios egresados han desarrollado una faceta emprendedora, como socios fundadores de las empresas de base tecnológica APRIA Systems y ABIAL Tecnología e Innovación.

#### **Carácter internacional del programa de doctorado:**

Hay varios aspectos que ponen en evidencia el carácter internacional del programa de doctorado, como son: 1) el alto porcentaje de tesis con mención de doctorado internacional, 2) la colaboración de los grupos participantes en este programa con prestigiosos grupos internacionales, 3) la participación de profesores internacionales invitados para impartir cursos y seminarios, y 4) la participación de profesores internacionales en los tribunales de tesis doctorales.

Cabe destacar la participación como miembro del Comité Asesor del Dr. Ignacio Grossmann, Professor of Chemical Engineering en Carnegie Mellon University (Pittsburgh, USA). El Dr. Grossmann es director del "Center for Advanced Process Decision-making", es miembro de la National Academy of Engineering (USA) y es considerado a nivel internacional como uno de los mayores especialistas en ingeniería de procesos.

Los grupos de investigación que participan en el programa de doctorado promueven activamente la realización de estancias en el extranjero por parte de los doctorandos para alcanzar la Mención de Doctorado Internacional. Desde la concesión de la Mención de Calidad (MCD2003-00608) en el curso 2003/04 hasta la actualidad ha tenido lugar la lectura de 30 tesis doctorales. De ellas, 17 han recibido la Mención de Doctorado Europeo (actualmente Mención de Doctorado Internacional), es decir un 56,7 %. Sin embargo, si se analizan únicamente los últimos 5 años ese porcentaje se eleva hasta el 71,4 %, dejando clara la tendencia creciente y la apuesta decidida para la internacionalización del Programa.

También en relación al carácter internacional del programa de doctorado, cabe destacar el uso habitual del inglés en diversas actividades. El inglés es la herramienta habitual para los doctorandos que hacen estancias de investigación en otros países, para la presentación de comunicaciones en congresos internacionales y para la redacción de artículos científicos, como así también para la presentación de las tesis doctorales que optan a la Mención de Doctorado Internacional. Los seminarios de investigación con profesores invitados también se realizan a menudo en inglés, donde se promueve una participación activa de los doctorandos. El Vicerrectorado de Ordenación Académica número de tesis escritas en inglés se ha incrementado notablemente en los últimos años, donde 3 tesis han sido escritas completamente en inglés (A. Ortiz, 2010; A. Anglada, 2011; O. David, 2012) y otras 6 tesis han sido elaboradas como compendio de artículos publicados en inglés (P. Luis, 2009; M. Álvarez, 2010; R. Alonso, 2010; A. Domínguez, 2010; A. Arruti, 2011; J. Albo, 2012).

En el anexo se presenta un detalle de las tesis leídas en los últimos 5 años, indicando los profesores de instituciones extranjeras que han participado en los tribunales de tesis. Puede apreciarse que esta colaboración alcanza a un buen número de prestigiosas instituciones como son: **Imperial College of London** (Prof. Susana Ortiz), **University College London** (Prof. Julia Stegemann), **University of California-Davis** (Prof. Pieter Stroeve), **Carnegie Mellon University** (Prof. Ignacio Grossmann), **Universidade Nova de Lisboa** (Prof. Joao Crespo, Dr. Isabel Coelho, Dr. M. H. Ferrão Ribeiro da Costa, Dr. Regina Monteiro), **University of Twente** (Dr. Dimitrios Stamatialis), **University of Hertfordshire** (Prof. Michael Cox), **University of Aberdeen** (Dr. Bente Foereid), **Katholieke Universiteit Leuven** (Prof. Carlo Vandecasteele), **Università di Bologna** (Prof. Giulio Sarti, Dr. Maria Grazia de Angelis, Prof. Ferruccio Doghieri), **Università di Roma "La Sapienza"** (Prof. Alessandra Poletini, Prof. Raffaella Pomi), **Technical University of Crete** (Prof. Dionissios Mantzavinos), **Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne** (Prof. Christos Comninellis) **Abo Akademi** (Prof. Tapio Salmi).

En base a los resultados de los últimos años con el programa de doctorado precedente, encontramos que las tesis doctorales se pueden clasificar en 3 categorías:

- Tesis tipo A: con una estancia en el extranjero que le permite optar a la Mención Internacional, y con al menos 3 artículos en revistas científicas indexadas (JCR) que permiten la elaboración de la memoria de tesis como compendio de artículos.
- Tesis tipo B: que reúnen una de las dos características detalladas en el caso A.
- Tesis tipo C: que no reúnen ninguna de las dos características detalladas en el caso A.

Desde el punto de vista científico (creación de nuevo conocimiento) el objetivo del programa de doctorado es que la mayor parte de las tesis que se realicen sean de tipo A. Sin embargo es importante aclarar que esto no significa que las tesis tipo C necesariamente sean de menor calidad, sino que nuestra experiencia previa indica que este tipo de tesis están enfocadas hacia la innovación. Ambas vertientes del doctorado están claramente definidas en el documento Recommendation of the European Parliament and of the Council of 23 April 2008 on the establishment of the European Qualifications Framework for lifelong learning, en el apartado "The learning outcomes relevant to Level 8, Skill".

#### **Oferta de plazas para estudiantes a tiempo parcial:**

Puesto que en este Programa de Doctorado se prevé admitir a alumnos que estén desarrollando su actividad profesional en empresas o en la Administración Pública, aproximadamente un 10-15% de plazas serán ofertadas a tiempo parcial.

LISTADO DE UNIVERSIDADES	
CÓDIGO	UNIVERSIDAD
016	Universidad de Cantabria

### 1.3. Universidad de Cantabria

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

LISTADO DE CENTROS	
CÓDIGO	CENTRO
39014543	Escuela de Doctorado (EDUC)

#### 1.3.2. Escuela de Doctorado (EDUC)

##### 1.3.2.1. Datos asociados al centro

PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS		
PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN	SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN	
10	10	
NORMAS DE PERMANENCIA		
<a href="http://www.unican.es/WebUC/Unidades/Gestion_Academica/Informacion_academica/postgrado/doctorado/Normativa+Doctorado.htm">http://www.unican.es/WebUC/Unidades/Gestion_Academica/Informacion_academica/postgrado/doctorado/Normativa+Doctorado.htm</a>		
LENGUAS DEL PROGRAMA		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Si	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	Si
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

### 1.4 COLABORACIONES

LISTADO DE COLABORACIONES CON CONVENIO			
CÓDIGO	INSTITUCIÓN	DESCRIPCIÓN	NATUR. INSTIT
CONVENIOS DE COLABORACIÓN			
Ver anexos. Apartado 2			
OTRAS COLABORACIONES			
<p>Adicionalmente los doctores participantes en el programa mantienen un amplio número de colaboraciones con grupos internacionales de reconocido prestigio a través de la realización de proyectos de investigación conjunta, celebración de cursos temáticos, workshops, congresos, etc., que amplían las posibilidades de formación de los alumnos del programa de doctorado mediante la realización de estancias cortas de investigación. Entre otras instituciones se pueden mencionar las colaboraciones con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Mass and Heat Transfer Laboratory de la Universidad de Oulu, Finlandia (Prof. Riitta Keiski). Colaboración en el marco de un proyecto conjunto financiado por el 7º Programa Marco en la convocatoria INDIGO.</li> <li>-Water Desalination and Reuse Centre, King Abdullah Universidad of Science and Technology, Kaust, Arabia Saudi (Dr. Suzanna Nunez). Colaboración en procesos de separación con membranas.</li> <li>-Institute of Technology of Mumbai, India (Prof. V. Yedav). Colaboración en el marco de un proyecto conjunto financiado por el 7º Programa Marco en la convocatoria INDIGO.</li> <li>-Separation Engineering and Technology research group, Chemical Engineering Department of the Imperial College de la Universidad of London (Prof. Kang Li). Colaboración en la preparación de membranas cerámicas para separación de gases. El Prof. Kang Li ha sido receptor de doctorandos para realizar estancias de investigación.</li> <li>-Process Systems Engineering research group, Chemical Engineering Department, Imperial College London (Prof. Amparo Galindo). Colaboración en el desarrollo de modelos moleculares para la predicción de propiedades de líquidos iónicos para captura de CO2. La Prof. Amparo Galindo ha sido receptora de profesores del programa para realizar estancias de investigación y ha impartido seminarios como invitada del programa de posgrado.</li> <li>-Institute of Membrane Technology, Calabria, Italia (Dr. Lidietta Giorno). Colaboración en diseño de procesos de separación con membranas.</li> </ul>			

- Chemical Engineering Department, Universidad Católica de Lovaina, Bélgica (Prof. Bart van der Bruggen). Colaboración en diseño de procesos de separación con membranas y aplicación de líquidos iónicos. Además el Prof. Van der Bruggen ha sido profesor invitado en el programa de posgrado.
- Institute of Membrane Technology, RWTH Aachen University (Prof. Mathias Wessling). Colaboración en procesos de separación con membranas. Además el Prof. Wessling ha sido profesor invitado en el programa de posgrado.
- Process Systems Engineering group, Carnegie Mellon University (Prof. Ignacio Grossmann). Colaboración en métodos de optimización para procesos químicos. El Prof. Grossmann ha sido profesor invitado en el programa de posgrado y ha sido receptor de doctorandos para realizar estancias de investigación.
- Center for Next Generation Dye-sensitized Solar Cells, Department of Energy Engineering, Hanyang University, Seoul, Korea (Prof. Yong Soo Kang). Colaboración en el modelado de transporte facilitado en membranas sólidas. Además el Prof. Kang ha sido receptor de doctorandos para realizar estancias de investigación.
- Process Systems Engineering research group, Technische Universiteit Eindhoven (Prof. André de Haan). Colaboración en el estudio cinético de reacciones en medio líquido iónico. Además el Prof. André de Haan ha sido receptor de doctorandos para realizar estancias de investigación.
- Separation Process research group, Dept. Química, FCT / Universidade Nova de Lisboa (Prof. Joao G. Crespo). Colaboración en tecnologías de separación mediante líquidos iónicos magnéticos. El Prof. Crespo ha sido profesor invitado en el programa de posgrado, ha formado parte de tribunales de tesis y ha sido receptor de doctorandos para realizar estancias de investigación.
- Membrane Science and Technology research group, University of Twente (Prof. Kitty Nijmeijer). Colaboración en procesos de separación de gases mediante membranas poliméricas. Además la Prof. Kitty Nijmeijer ha sido receptora de doctorandos para realizar estancias de investigación.
- Diffusion in polymers research group, Università di Bologna (Prof. Giulio Sarti). Colaboración en la caracterización de membranas poliméricas. El Prof. Sarti ha sido profesor invitado en el programa de posgrado, ha formado parte de tribunales de tesis y ha sido receptor de profesores del programa para realizar estancias de investigación.
- Department of Environmental Engineering, Technical University of Crete (Prof. Evan Diamadopoulos, Prof. Dionisios Mantzavinos). Colaboración en el diseño de procesos de oxidación avanzada para el tratamiento de aguas residuales. Además los profesores Diamadopoulos y Mantzavinos ha sido profesores invitados en el programa de posgrado, han formado parte de tribunales de tesis y ha sido receptores de doctorandos para realizar estancias de investigación.
- Department of Chemical Engineering and Materials Science, University of California, Davis (Prof. Pieter Stroeve). Colaboración en separaciones basadas en tecnologías de nanopartículas. El Prof. Stroeve ha sido profesor invitado en el programa de posgrado, ha formado parte de tribunales de tesis y ha sido receptor de profesores del programa para realizar estancias de investigación.
- Department of Life Cycle Engineering, University of Stuttgart, Germany (Prof. Matthias Fischer). Colaboración en herramientas para el análisis de ciclo de vida. Además el Prof. Matthias Fischer ha sido receptores de doctorandos para realizar estancias de investigación.
- Centro de Química-Física Molecular, and Institute of Nanosciences and Nanotechnology, Instituto Superior Técnico, Lisboa, Portugal (Prof. Carlos Afonso). Colaboración en tecnologías de separación mediante líquidos iónicos magnéticos.
- Laboratory for Membrane Science and Technology, Department of Chemical Engineering, Hiroshima University, Japón (Prof. Dr. Toshinori Tsuru). Colaboración en procesos de separación con membranas.
- Centre for Research in Ceramics and Composite Materials (CICECO), Universidade de Aveiro, Portugal (Prof. Joao A.P. Coutinho). Colaboración en separaciones basadas en el uso de líquidos iónicos.
- Industrial Ecology Programme (IndEcol), Norwegian University of Science and Technology (Prof. Edgar Hertwich). Colaboración en análisis de la sostenibilidad ambiental de la valorización de CO<sub>2</sub>. El Prof. Edgar Hertwich ha sido receptor de profesores del programa para realizar estancias de investigación.
- Bioavailability Group, Department of Environmental Microbiology, Helmholtz Centre for Environmental Research  $\gamma$  UFZ, Leipzig, Alemania (Dr. Lukas Y. Wick). El Prof. Wich ha sido receptores de doctorandos para realizar estancias de investigación.
- Unité de Chimie Environnementale et Interactions sur le Vivant, Université du Littoral Côte d'Opale, Dunkerque, Francia (Prof. Dominique Courcot). Colaboración en la evaluación de la contaminación ambiental por material particulado en zonas de influencia industrial. Además el Prof. Courcot ha sido receptor de profesores del programa para realizar estancias de investigación.
- Netherlands Organisation for Applied Scientific Research TNO, Países Bajos (Joost van Erkel). Colaboración en el desarrollo de procesos eco-innovadores para la industria de tratamiento superficial de metales.
- Environmental Sciences and Technology, Colorado School of Mines, EE.UU. (Prof. Christopher Higgins). Colaboración en la caracterización ambiental de contaminantes emergentes en aguas subterráneas contaminadas.
- Shaw Environmental & Infrastructure Inc., Lawrenceville, New Jersey EEUU. (Charles Shafer, PhD). Colaboración en el desarrollo de tecnologías ambientales basadas en métodos electroquímicos.
- Department of Biomaterials Science and Technology, University of Twente, Países Bajos (Prof. Dimitrios Stamatialis y Prof. Dirk Grijpma). Colaboración en el desarrollo de membranas y aplicaciones en el campo de biomedicina.
- Laboratório de Hidrorrefino, Engenharia de Processos e Termodinâmica Aplicada, Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro (Dra. Ofelia de Queiroz Fernandes Araujo). Colaboración en el desarrollo de procesos sostenibles para captura y valorización de CO<sub>2</sub>.
- Symbios Centre, University of Abertay Dundee, Escocia, UK. (Dr. Bente Foereid, Lecturer in environmental and soil science). Colaboración multidisciplinar para desarrollar modelos que permitan simular el contenido en materia orgánica en suelos.
- Electrochemical Engineering, Swiss Federal Institute of Technology (EPFL), Suiza (Prof. Christos Comninellis). Colaboración en el desarrollo de procesos electroquímicos. El Prof. Comninellis ha formado parte de tribunales de tesis y ha sido receptor de doctorandos para realizar estancias de investigación.

-Institute of Biomedical Technology, University of Tampere, Finlandia (Dr. Suvi Haimi y Prof. Susanna Miettinen). Colaboración en desarrollo de membranas con aplicaciones en biomedicina. Vicerrectorado de Ordenación Académica -Department of Biomedical Engineering, University Medical Center Groningen of the University of Groningen, Países Bajos (Prof. Dirk Grijpma). Colaboración en el desarrollo de membranas y aplicaciones en el campo de biomedicina. Los resultados de estas colaboraciones se ponen en evidencia en las estancias de investigación de los doctorandos y en las numerosas publicaciones conjuntas, como se detalla en el anexo correspondiente a los equipos de investigación que participan en el programa. El detalle de los proyectos europeos e internacionales conjuntos se incluye en el anexo de esta memoria.

A continuación se incluye el detalle de los convenios/contratos más relevantes con empresas en los últimos 5 años, que han significado una aportación al programa de doctorado:

Título del contrato: Apoyo técnico al desarrollo de un proceso de oxidación avanzada para el tratamiento de aguas residuales con alta carga orgánica refractaria

Empresa Financiadora: Dynasol Elastómeros Duración: 2012-2013

Investigador Responsable: Inmaculada Ortiz Uribe

Aportación al doctorado: Financiación para contratar doctorandos y los gastos asociados a su investigación.

Título del contrato: Desalcoholización parcial de vino mediante contactores de membrana en planta piloto: Modelado y optimización.

Empresa Financiadora: Fundación Parc Tecnològic del Vi (VITEC) Duración: 2012-2013

Investigador Responsable: Inmaculada Ortiz Uribe

Aportación al doctorado: Financiación para contratar doctorandos y los gastos asociados a su investigación.

Título del contrato: Use of boron doped diamond electrodes for treatment of perfluorinated compounds

Empresa Financiadora: Shaw Enviromental, INC Duración: 2011-2013

Investigador Responsable: Ana M. Urtiaga Mendía

Aportación al doctorado: Financiación para contratar doctorandos y los gastos asociados a su investigación.

Título del contrato: Towards an innovative galvanic industry (TIGI).

Empresa Financiadora: Asociación de Industrias de Acabados de Superficies Duración: 2009-2012

Investigador Responsable: Ana M. Urtiaga Mendía

Aportación al doctorado: Financiación para contratar doctorandos y los gastos asociados a su investigación.

Título del contrato: EFCE Environmental Protection and Sustainability

Empresa Financiadora: Asturiana de Zinc S.A. Duración: 2011-2012

Investigador Responsable: Ángel Irabien Gulías

Aportación al doctorado: financiación para el "Universidad de Cantabria Student Chapter of AIChE".

Título del contrato: Desarrollo de un proceso de regeneración de aguas residuales para su reutilización en usos industriales.

Empresa Financiadora: Dynasol Elastómeros Duración: 2010-2011

Investigador Responsable: Ana M. Urtiaga Mendía

Aportación al doctorado: Financiación para contratar doctorandos y los gastos asociados a su investigación.

Título del contrato: Desarrollos tecnológicos hacia el ciclo urbano del agua autosostenible (SOSTAQUA)

Empresa Financiadora: Aguas de Barcelona (Agbar),

entidad responsable del proyecto CENIT del mismo nombre en cuyo marco se establece este contrato.

Duración: 2007-2011

Investigador Responsable: Ángel Irabien Gulías

Aportación al doctorado: Financiación para contratar doctorandos y los gastos asociados a su investigación.

Título del contrato: Productos y Tecnologías Innovadoras en la industria del SO<sub>2</sub>

Empresa Financiadora: Asturiana de Zinc S.A.

Duración: 2009-2010

Investigador Responsable: Ángel Irabien Gulías

Aportación al doctorado: Financiación para contratar doctorandos y los gastos asociados a su investigación.

Título del contrato: Producción de manganeso electrolítico secundario: sostenibilidad del proceso

Empresa Financiadora: Ferroatlántica S.A.

Duración: 2008-2010

Investigador Responsable: Ángel Irabien Gulías

Aportación al doctorado: Financiación para contratar doctorandos y los gastos asociados a su investigación.

Título del contrato: Apoyo técnico al desarrollo del estudio de reutilización de agua de mar en la actividad acuícola mediante un proceso basado en electrooxidación

Empresa Financiadora: Tina Menor S. L. Duración: 2009-2010

Investigador Responsable: Raquel Ibáñez Mendizabal

Aportación al doctorado: Financiación para contratar doctorandos y los gastos asociados a su investigación.

Título del contrato: Viabilidad técnico-económica del tratamiento mediante electrooxidación de residuos acuosos no biodegradables Empresa Financiadora: Lunagua S.L.

Duración: 2008-2009

Investigador Responsable: Ana M. Urtiaga Mendía

Aportación al doctorado: Financiación para contratar doctorandos y los gastos asociados a su investigación.

Título del contrato: Estudio de viabilidad del tratamiento de aguas grises mediante procesos de oxidación avanzada

Empresa/Administración financiadora: Dynotec Sama, S.L., Junta de Andalucía.

Duración: 2007-2009

Investigador responsable: María José Rivero Martínez

Aportación al doctorado: Financiación para contratar doctorandos y los gastos asociados a su investigación.

Título del contrato: Mejora del proceso y del producto de la fabricación de ferroaleaciones Empresa Financiadora: Ferroatlántica S.A.  
 Duración: 2006-2008  
 Investigador Responsable: Ángel Irabien Gulías  
 Aportación al doctorado: Financiación para contratar doctorandos y los gastos asociados a su investigación.  
 Título del contrato: Convenio marco de investigación en productos y tecnologías innovadoras en la industria del flúor  
 Empresa Financiadora: Derivados del Flúor SA Duración: 1999-actualidad Vicerrectorado de Ordenación Académica  
 Investigador Responsable: Ángel Irabien Gulías  
 Aportación al doctorado: Financiación para contratar doctorandos y los gastos asociados a su investigación.  
 Título del contrato: Transferencia de resultados de investigación al tratamiento de lixiviados de vertedero de R.S.U. mediante oxidación avanzada.  
 Empresa Financiadora: Medioambiente, Agua, Residuos y Energía de Cantabria, S.A.  
 Duración: 2006-2008  
 Investigador Responsable: Ana M. Urriaga Mendía  
 Aportación al doctorado: Financiación para contratar doctorandos y los gastos asociados a su investigación.  
 Título del contrato: Recuperación de fenol y formol de condensados de la fabricación de resinas fenólicas  
 Empresa Financiadora: Auxiliar Industrial S.A.  
 Duración: 2007-2008  
 Investigador Responsable: Ana M. Urriaga Mendía  
 Aportación al doctorado: Financiación para contratar doctorandos y los gastos asociados a su investigación.  
 Título del contrato: Viabilidad técnico-económica de la reutilización industrial de aguas depuradas. Aplicación a Cantabria del programa Consolider-Ingenio sobre reutilización de aguas residuales Empresa Financiadora: MARE S.A.  
 Duración: 2007-2008  
 Investigador Responsable: Inmaculada Ortiz Uribe  
 Aportación al doctorado: Financiación para contratar doctorandos y los gastos asociados a su investigación.

## 2. COMPETENCIAS

2.1 COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES
<b>BÁSICAS</b>
CB11 - Comprensión sistemática de un campo de estudio y dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo.
CB12 - Capacidad de concebir, diseñar o crear, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación o creación.
CB13 - Capacidad para contribuir a la ampliación de las fronteras del conocimiento a través de una investigación original.
CB14 - Capacidad de realizar un análisis crítico y de evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.
CB15 - Capacidad de comunicación con la comunidad académica y científica y con la sociedad en general acerca de sus ámbitos de conocimiento en los modos e idiomas de uso habitual en su comunidad científica internacional.
CB16 - Capacidad de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance científico, tecnológico, social, artístico o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento.
<b>CAPACIDADES Y DESTREZAS PERSONALES</b>
CA01 - Desenvolverse en contextos en los que hay poca información específica.
CA02 - Encontrar las preguntas claves que hay que responder para resolver un problema complejo.
CA03 - Diseñar, crear, desarrollar y emprender proyectos novedosos e innovadores en su ámbito de conocimiento.
CA04 - Trabajar tanto en equipo como de manera autónoma en un contexto internacional o multidisciplinar.
CA05 - Integrar conocimientos, enfrentarse a la complejidad y formular juicios con información limitada.
CA06 - La crítica y defensa intelectual de soluciones.
<b>OTRAS COMPETENCIAS</b>
CE01 - No hay competencias adicionales

## 3. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

3.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIO
<p><b>3.1.1. Información común (Escuela de Doctorado)</b>                      Para que los futuros doctorandos dispongan de información precisa y detallada de los objetivos, las actividades, etc., la Escuela de Doctorado de la UC dispone de una página web general de la EDUC (<a href="http://www.unican.es/Centros/Escuela-de-Doctorado/">http://www.unican.es/Centros/Escuela-de-Doctorado/</a>) en la cual, entre otros apartados, se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Información general de los distintos programas de doctorado, agrupados por áreas temáticas.</li> <li>* Preguntas más frecuentes respecto a los programas de doctorado: cómo se accede, matrícula y precios, duración, relación de los programas de doctorado, etc.</li> <li>* Becas y ayudas.</li> </ul>



\* Medios de contacto con la oficina de información de doctorado

### 3.1.2. Información específica del título.

El programa de doctorado en "Ingeniería Química, de la Energía y de Procesos" está elaborando su propia página WEB, mantenida centralmente, cuya publicación está prevista en los meses de junio/julio, con suficiente anterioridad a la matrícula del curso 2014-15, en la que entre otros apartados, se incluye:

- \* La presentación e información general de doctorado.
- \* Requisitos específicos de admisión. \* Perfil y competencias.
- \* Equipos y líneas de investigación del programa.
- \* Preinscripción y matrícula.
- \* Formación investigadora complementaria (seminarios específicos)
- \* Lista de admitidos
- \* Avisos y noticias

Además, se emplearán otros medios, como edición de folletos o carteles informativos de la oferta formativa en doctorado, difusión internacional a partir de redes científicas, jornadas informativas de doctorado dirigidas a estudiantes de grado y posgrado, además de investigadores, profesores y otros profesionales interesados en la investigación en las distintas líneas asociadas con el programa.

En la fase previa al proceso de admisión el candidato podrá reunirse con el coordinador del programa (ya sea en forma presencial o en alguna forma no-presencial como videoconferencia) para conocer de primera mano los detalles del programa de doctorado, incluyendo sus procesos administrativos y las características de las actividades formativas. Esto se complementa con la labor que lleva a cabo el Sistema de Orientación de la Universidad de Cantabria (SOUCAN), el cual es una estructura dependiente del Vicerrectorado de Estudiantes que desarrolla actividades de información y orientación dirigidas a facilitar el acceso a los futuros estudiantes universitarios y garantizar las ayudas o apoyos que éstos puedan necesitar a lo largo de su formación en la UC.

**Perfil de ingreso recomendado:** El programa de doctorado está dirigido a estudiantes con formación en ingeniería química que tengan interés por la investigación y el desarrollo del conocimiento, con capacidad crítica y de comunicación y con interés por el fomento del avance científico y tecnológico. Se recomienda que el acceso a este programa de doctorado sea desde un Máster en Ingeniería Química.

Otros perfiles de acceso: este doctorado acepta otros perfiles de ingreso, conforme a las condiciones de acceso y admisión que se detallan en el apartado 3.2.

- Másteres del ámbito de la Ingeniería, que pueden tener un máximo de 6 créditos de complementos de formación.
- Másteres del ámbito de las Ciencias, que pueden tener hasta un máximo de 12 créditos de complementos de formación.

Este programa de doctorado está abierto a titulaciones extranjeras afines a la Ingeniería Química. Los alumnos extranjeros interesados en acceder a este programa tendrán a su disposición un servicio de consulta y asesoría permanente, atendido directamente por el coordinador del programa de doctorado. Este servicio forma parte de del plan específico de captación de estudiantes extranjeros.

En general, las capacidades y conocimientos que el futuro doctorando ha debido de adquirir previamente son:

- Capacidad para comprender y, a nivel básico, evaluar críticamente un artículo de investigación en las áreas objeto del programa.
- Capacidad para integrarse en un grupo de investigación
- Capacidad para iniciar una tesis doctoral

En relación con el idioma, esencialmente toda la bibliografía e información que se requiere a lo largo del programa está en inglés. Además se fomentará la asistencia de los doctorandos a congresos internacionales así como su movilidad a centros de investigación en el extranjero. Los estudiantes asistirán a seminarios impartidos por expertos internacionales y se fomentará que escriban artículos científicos en inglés. Por todo ello se recomienda poseer un nivel medio-alto de inglés, correspondiente como mínimo al nivel B2 (MCERL: Marco común europeo de referencia para las lenguas) o equivalente.

El uso de las nuevas tecnologías es imprescindible en cualquiera de las áreas del programa de doctorado. Se recomienda poseer conocimientos medios-avanzados como usuario de herramientas informáticas (procesador de textos, presentaciones, hojas de cálculo, procesado de imágenes).

## 3.2 REQUISITOS DE ACCESO Y CRITERIOS DE ADMISIÓN

### 3.2.1. Requisitos generales

Se seguirán las vías y requisitos de acceso establecidos en el RD 99/2011 y la normativa aprobada por la Universidad de Cantabria. Según indica el artículo 6 del Real Decreto, con carácter general, para el acceso a un programa oficial de doctorado será necesario estar en posesión de los títulos oficiales españoles de Grado, o equivalente, y de Máster Oficial Universitario.

Asimismo podrán acceder quienes se encuentren en alguno de los siguientes supuestos:

- a) Estar en posesión de un título universitario oficial español, o de otro país integrante del Espacio Europeo de Educación Superior, que habilite para el acceso a Máster de acuerdo con lo establecido en el artículo 16 del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre y haber superado un mínimo de 300 créditos ECTS en el conjunto de estudios universitarios oficiales, de los que, al menos 60, habrán de ser de nivel de Máster.
- b) Estar en posesión de un título oficial español de Graduado o Graduada, cuya duración, conforme a normas de derecho comunitario, sea de al menos 300 créditos ECTS. Dichos titulados deberán cursar con carácter obligatorio los complementos de formación a que se refiere el artículo 7.2 de esta norma, salvo que el plan de estudios del correspondiente título de grado incluya créditos de formación en investigación, equivalentes en valor formativo a los créditos en investigación procedentes de estudios de Máster.
- c) Los titulados universitarios que, previa obtención de plaza en formación en la correspondiente prueba de acceso a plazas de formación sanitaria especializada, hayan superado con evaluación positiva al menos dos años de formación de un programa para la obtención del título oficial de alguna de las especialidades en Ciencias de la Salud.
- d) Estar en posesión de un título obtenido conforme a sistemas educativos extranjeros, sin necesidad de su homologación, previa comprobación por la universidad de que éste acredita un nivel de formación equivalente a la del título oficial español de Máster Universitario y que faculta en el país expedidor del título para el acceso a estudios de doctorado. Esta admisión no implicará, en ningún caso, la homologación del título previo del que esté en posesión el interesado ni su reconocimiento a otros efectos que el del acceso a enseñanzas de Doctorado.
- e) Estar en posesión de otro título español de Doctor obtenido conforme a anteriores ordenaciones universitarias.
- f) Estar en posesión del Diploma de Estudios Avanzados obtenido de acuerdo con lo dispuesto en el RD 778/98, de 30 de Abril, o hubieran alcanzado la Suficiencia Investigadora según lo regulado por el RD 185/85, de 23 de enero.

### **3.2.2 Criterios de admisión al programa de doctorado en Ingeniería Química, de la Energía y de Procesos.**

La admisión al programa de doctorado es responsabilidad de la Comisión Académica del programa. La composición y funciones de esta Comisión se detallan en el apartado 5.2 de esta memoria. Para ser admitido en el Programa de Doctorado en Ingeniería Química, de la Energía y de Procesos, el estudiante ha de presentar:

1. Impreso cumplimentado de solicitud de admisión.

2. Currículum vitae completo, que deberá reflejar:

- i) Expediente académico del candidato.
- ii) Adecuación al perfil del programa de doctorado.
- iii) Nivel en otros idiomas, muy en particular en inglés
- iv) Otros méritos de interés.

Debe existir justificación de todos los méritos alegados.

### **PROCESO DE VALORACIÓN DE LAS CANDIDATURAS Y CRITERIOS NUMÉRICOS DE VALORACIÓN.**

En el proceso de selección y admisión de los estudiantes la comisión académica tendrá en cuenta los siguientes aspectos:

1. Expediente académico del estudiante. Este criterio tendrá una valoración de hasta 50 puntos.
2. Adecuación del perfil y de los estudios realizados a las líneas de investigación del programa de doctorado, y experiencia investigadora previa. Este criterio tendrá una valoración de hasta 40 puntos.
3. Valoración específica de idiomas, muy en especial del inglés, en que se recomienda justificar al menos un nivel B2 (MCERL: Marco común europeo de referencia para las lenguas) o equivalente. Este criterio tendrá una valoración de hasta 10 puntos. Este criterio no es excluyente, pudiendo el candidato ser admitido igualmente al programa.

Para la valoración del criterio 1 se tendrá en consideración el expediente académico del alumno: materias cursadas y calificaciones obtenidas, como así también becas y premios obtenidos.

Para la valoración del criterio 2 se tendrá en consideración la formación previa del solicitante y su experiencia investigadora de acuerdo con el CV presentado. Se valorará de forma muy positiva que el solicitante sea autor de publicaciones o documentos de carácter científico.

Para el criterio 3 el nivel de inglés podrá ser acreditado, entre otros procesos, mediante los resultados aceptables de exámenes como el TOEFL, el British Council IELTS, la Escuela Oficial de Idiomas o los tests realizados por el Servicio de Idiomas de la Universidad de Cantabria.

La Comisión Académica elaborará una prelación de solicitantes basada en los criterios numéricos de valoración indicados.

Los criterios y procedimientos de admisión para estudiantes a tiempo parcial serán los mismos que los contemplados para los alumnos a tiempo completo.

#### COMPLEMENTOS DE FORMACIÓN.

Alumnos que satisfacen el perfil de ingreso recomendado (un Máster en Ingeniería Química) no deben cursar complementos de formación.

Alumnos con otros perfiles diferentes al recomendado, de resultar admitidos, cursarán los complementos de formación detallados en el apartado 3.4.

#### **3.2.3. Sistemas y procedimientos de admisión adaptados a estudiantes con necesidades educativas especiales derivadas de la discapacidad.**

En relación con el principio de igualdad de oportunidades y de no discriminación de personas con discapacidad, la Universidad de Cantabria mantiene, desde el año 2005, convenios con el IMSERSO y la Fundación ONCE para el desarrollo de proyectos de eliminación de barreras arquitectónicas en todos los edificios de la Universidad. Gracias a estos convenios, la mayoría de los edificios son plenamente accesibles en este momento. La UC desarrolla también un proyecto conjunto con la Fundación ONCE para la accesibilidad informática de personas con discapacidad. Asimismo, desde el año 2005, se mantiene un convenio con el Gobierno de Cantabria a través de la Dirección General de Asuntos Sociales para la atención a personas con discapacidad, que presta toda la atención personal y académica necesaria a los estudiantes con que lo solicitan.

El Servicio de Información, Orientación y Apoyo a los Estudiantes (SOUCAN), dependiente del Vicerrectorado de Estudiantes, Empleabilidad y Emprendimiento, es el responsable del Programa de Normalización que tiene por objeto apoyar el proceso de participación de alumnos con alguna discapacidad en la Universidad, tratando de garantizar de ese modo la igualdad de oportunidades y el derecho a la educación. Pretende, por un lado, conocer y abordar las dificultades individualizadas de acceso al curriculum universitario (consecuencia de la falta de espacios adaptados, ayudas técnicas o sistemas alternativos de comunicación) y, por otro, informar/sensibilizar a la comunidad universitaria de la necesidad e importancia de responder ante las necesidades educativas que algunos alumnos plantean. Igualmente ofrece apoyo y asesoramiento a alumnos con discapacidad en cualquier ámbito de la vida universitaria. Puede obtenerse información sobre los servicios que presta en: [www.unican.es/soucan/](http://www.unican.es/soucan/)

#### **3.3 Denominación Título previo:**

El Programa proviene del Programa Oficial de Doctorado en Ingeniería Química y de Procesos según RD1393/2007 (RUCT: 5311209). A su vez este programa procedía del programado Doctorado en Ingeniería Química y de Procesos regulado por el RD 56/2005 (RUCT: 4000530). En los últimos cinco años académicos estos programas han admitido a un total de 50 alumnos, dos de los cuales procedían de otros países.

Con estos antecedentes, es posible plantear el mantenimiento de un número medio entre 20 y 30 alumnos en el Programa, incluyendo tanto los alumnos a tiempo completo como los matriculados a tiempo parcial. En relación con estos últimos, el Programa plantea una línea especial de formación para permitir que un porcentaje de alumnos que provenga del sector productivo o profesional puedan completar la formación doctoral. Esto permitirá el desarrollo de puntos de encuentro universidad-empresa para la transferencia de los resultados de la investigación.

La Escuela de Doctorado (EDUC) ha implementado una estrategia dirigida a captar estudiantes de otros países, principalmente de Latinoamérica. La estrategia incluye una serie de acciones en coordinación con el Vicerrectorado de Internacionalización, entre las que cabe destacar el desarrollo de una nueva página web (<http://www.doctoradouniversidadcantabria.com/>) donde se ofrece amplia información sobre los programas de doctorado en la Universidad de Cantabria y sobre las posibilidades de vivir en Santander (deporte, cultura, ocio, transportes a las capitales españolas y europeas, etc.). Desde la mencionada web hay enlaces a un portal de Internet (YouTube) donde se han publicado una serie de entrevistas tanto a profesores de la UC con origen en Latinoamérica como así también a ex-alumnos del mismo origen, con el fin de que relaten su experiencia y hagan una descripción atractiva de la oferta de estudios de doctorado de la UC y sobre las posibilidades de vivir en Santander. Las entrevistas a profesores y ex alumnos se pueden consultar en el siguiente enlace:

[http://www.youtube.com/playlist?list=PL04MoPUvYLBxHFxpJbP5C0YLd\\_a1GWmP](http://www.youtube.com/playlist?list=PL04MoPUvYLBxHFxpJbP5C0YLd_a1GWmP)

Como complemento a esta estrategia se mantienen otras vías convencionales de difusión, como es el envío de información por vía electrónica a universidades extranjeras, principalmente a aquellas con las que existen colaboraciones de tipo académico o de investigación.

### 3.3 ESTUDIANTES

El Título está vinculado a uno o varios títulos previos

Títulos previos:		
UNIVERSIDAD	TÍTULO	
Universidad de Cantabria	Programa Oficial de Doctorado en Ingeniería Química y de Procesos	
Últimos Cursos:		
CURSO	Nº Total estudiantes	Nº Total estudiantes que provengan de otros países
Año 1	7	0
Año 2	7	0
Año 3	12	1
Año 4	20	1
Año 5	4	0

3.4 COMPLEMENTOS DE FORMACIÓN
<p>Alumnos que satisfacen el perfil de ingreso recomendado (acceso desde un Máster en Ingeniería Química) no deben cursar complementos de formación.</p> <p>Alumnos con otros perfiles diferentes al recomendado: según la formación académica previa, podrán requerir la realización de complementos de formación en asignaturas del Máster en Ingeniería en Ingeniería Química "Producción y Consumo Sostenible" (UC), según el siguiente detalle:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Másteres del ámbito de la Ingeniería, que pueden tener un máximo de 6 créditos de complementos de formación.</li> <li>• Másteres del ámbito de las Ciencias, que pueden tener hasta un máximo de 12 créditos de complementos de formación.</li> </ul> <p>La Comisión Académica del Programa deberá indicar los complementos de formación que, en su caso, deben realizar los aspirantes que acceden desde enseñanzas de diferentes temáticas, en función de su perfil de ingreso. Esto implicará, según los casos, cursar una de las siguientes asignaturas (6 ECTS) para candidatos con un Máster del ámbito de la Ingeniería, o cursar ambas asignaturas (12 ECTS) para candidatos con un Máster del ámbito de las Ciencias.</p> <p>Plan de Estudios: Máster Universitario en Ingeniería Química "Producción y Consumo Sostenible" de la Universidad de Cantabria (o su reformulación en posteriores verificaciones)</p> <p>Materia: Fundamentos de la Producción y Consumo Sostenible</p> <p>Asignatura 1. M882 Sostenibilidad de Procesos y Productos. 6 ECTS</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fundamentos de la sostenibilidad de procesos y/o productos. En este tema se describen los elementos críticos asociados al crecimiento de la población, demanda de recursos y globalización que cuestionan la sostenibilidad de la producción y del consumo. Se desarrollan los elementos claves de las políticas europeas de IPPC e IPP y se adquieren las competencias básicas para su desarrollo.</li> <li>2. Métrica de la sostenibilidad. Indicadores de sostenibilidad ambiental de procesos y/o productos. Se describen los indicadores relacionados con el uso de recursos naturales y con las cargas ambientales asociadas a procesos y/o productos. Se identifican los principales impactos ambientales a la atmósfera, aguas, suelos y otros.</li> <li>3. Fundamentos del análisis de ciclo de vida aplicados a procesos y/o productos. Se desarrollan la técnica de análisis de ciclo de vida introduciendo los fundamentos de los softwares que de forma comercial se utilizan para aplicar esta técnica.</li> </ol> <p>Asignatura 1. M883 Intensificación de Procesos. 6 ECTS</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fundamentos de la intensificación de procesos. Identificación de sectores industriales estratégicos. Oportunidades de la intensificación de procesos en la industria química y petroquímica.</li> <li>2. Metodología de la intensificación de procesos en la industria química y petroquímica. Diseño de un reactor con membranas como caso de estudio.</li> <li>3. Metodología en la intensificación de procesos de tratamiento de efluentes residuales industriales</li> </ol>

Los contenidos, resultados de aprendizaje, las actividades formativas y sistemas de evaluación se recogen en la web del Máster ([http://www.unican.es/WebUC/catalogo/planes/detalle\\_od\\_ac.asp?id=60&cad=2013](http://www.unican.es/WebUC/catalogo/planes/detalle_od_ac.asp?id=60&cad=2013))

La propuesta de realización de complementos de formación específicos será conocida por el candidato previamente a su matriculación en el Programa de Doctorado. Los complementos de formación se realizarán en el primer año a partir de la admisión en el programa de doctorado, preferentemente en el primer semestre.

#### 4. ACTIVIDADES FORMATIVAS

4.1 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
<b>ACTIVIDAD: Curso de Formación Transversal de la EDUC</b>		
<b>4.1.1 DATOS BÁSICOS</b>	<b>Nº DE HORAS</b>	80
<b>DESCRIPCIÓN</b>		
<p><b>Periodicidad:</b> anualmente, en los meses de septiembre u octubre.  <b>Breve descripción de la actividad:</b>            Con carácter general, durante el primer año tras la admisión al programa de doctorado, los doctorandos de la UC deberán realizar el "Curso de Formación Transversal" organizado por la EDUC.</p> <p>El curso tiene una parte teórica y una práctica (talleres). Los estudiantes a tiempo completo realizarán ambas partes de forma intensiva durante dos semanas en horario de mañana y tarde. Los estudiantes a tiempo parcial realizarán la parte teórica en horario de media jornada. La parte práctica se podrá adaptar a las necesidades específicas de cada estudiante y a su disponibilidad laboral y de calendario. El carácter modular del curso facilitará esta organización.</p> <p>Breve descripción de la actividad:</p> <p>Con carácter general, los doctorandos de la UC deberán realizar el "Curso de Formación Transversal" organizado por la EDUC.</p> <p>El curso tiene un carácter modular, con los siguientes contenidos:</p> <p>Módulo I: "Marco General del Doctorado" "Ética y Políticas de Investigación"</p> <p>Módulo II: "Elaboración y Seguimiento de Proyectos de Investigación" "Transferencia de Conocimiento e Innovación" "El futuro Profesional"</p> <p>Módulo III: "Taller: Comunicar la Ciencia con Fascinación" "La Comunicación Científica (I). Redacción y Publicación de artículos Científicos" "La Comunicación Científica (II). Presentación Pública de Resultados Científicos: Presentaciones orales y posters" "La Divulgación Científica" "Comunicación Científica en el ámbito de la especialización"</p> <p>El programa detallado de este curso se expone en la siguiente dirección de la Web de la EDUC: <a href="http://www.unican.es/Centros/Escuela-de-Doctorado/actividades-transversales/">http://www.unican.es/Centros/Escuela-de-Doctorado/actividades-transversales/</a></p> <p>Los datos básicos, procedimientos de control, planificación y organización de esta actividad son los mismos para los alumnos en dedicación a tiempo completo o en dedicación a tiempo parcial.</p>		
<b>4.1.2 PROCEDIMIENTO DE CONTROL</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se llevará un control individualizado de la asistencia a todas las actividades formativas.</li> <li>2. Cuando sea pertinente, se evaluará también el rendimiento del alumno en estas actividades mediante un examen (desarrollo de temas o evaluación con preguntas/multirrespuesta) o mediante la presentación de un trabajo cuyas indicaciones precisas le serán proporcionadas por el director de la actividad formativa.</li> <li>3. Todos estos controles formarán parte del documento de actividades del doctorando (DAD) el cual será revisado regularmente por el Tutor y el Director de tesis y evaluado por la Comisión Académica responsable del programa.</li> </ol>		
<b>4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD</b>		
No proceden, por ser una actividad de ámbito local.		
<b>ACTIVIDAD: Asistencia al Seminario Avanzado en Ingeniería Química, de la Energía y de Procesos</b>		
<b>4.1.1 DATOS BÁSICOS</b>	<b>Nº DE HORAS</b>	60
<b>DESCRIPCIÓN</b>		
<p><b>Periodicidad:</b> quincenal / mensual</p> <p><b>Breve descripción de la actividad:</b></p> <p>La Comisión Académica del programa en coordinación con el Departamento de Ingenierías Química y Biomolecular organiza el Seminario Avanzado en Ingeniería Química, de la Energía y de Procesos. Este curso desarrolla los principales avances en estas disciplinas a través de seminarios impartidos por destacados profesores de ámbito internacional, con una programación que se renueva anualmente y consta de unos 10 seminarios específicos. Como se cuenta con la participación de expertos europeos algunos de los seminarios serán impartidos en inglés. La organización y coordinación corresponde al coordinador del programa, con la colaboración en la selección de invitados del resto de profesores del programa de doctorado. Los pro-</p>		

fesores invitados abordarán las principales innovaciones que se están produciendo en la línea temática de Producción y Consumo Sostenible, lo que permite mantener el máximo nivel de actualidad en el tema del posgrado.

Se requiere que cada doctorando asista a un cierto número de seminarios cada año, recomendados por su tutor, de modo que al cabo de su carrera de doctorado acredite la asistencia a 60 horas presenciales de seminarios, a lo cual se deben sumar las horas de trabajo complementario del alumno, de modo que equivalga a 6 ECTS.

La estructura de esta actividad permite la participación tanto de los doctorandos a tiempo completo como a tiempo parcial

Reconocimiento de otras actividades: De acuerdo al criterio del tutor, esta actividad puede ser reemplazada en parte por la asistencia a cursos especializados en otras universidades o centros de investigación. Se espera que con esta actividad el estudiante sea capaz de demostrar la adquisición de las competencias CB11, CB15 y CA05.

#### 4.1.2 PROCEDIMIENTO DE CONTROL

1. Se llevará un control individualizado de la asistencia a esta actividad. Su evaluación se hará mediante valoración de la asistencia participativa y un resumen de la conferencia evaluado por su tutor.

2. Estos controles formarán parte del documento de actividades del doctorando (DAD), revisado regularmente por el Tutor y el Director de tesis y evaluado por la Comisión Académica del programa.

#### 4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD

De acuerdo al criterio del tutor, esta actividad puede ser reemplazada en parte por la asistencia a cursos especializados en otras universidades o centros de investigación.

#### ACTIVIDAD: Participación en seminarios de las líneas de investigación del programa

4.1.1 DATOS BÁSICOS	Nº DE HORAS	20
---------------------	-------------	----

#### DESCRIPCIÓN

**Periodicidad:** semestral

**Breve descripción de la actividad:**

Con una periodicidad semestral, los doctorandos que se encuentran en el último año imparten un seminario de unos 45 minutos de duración, generalmente en lengua inglesa, seguidos de discusión y debate, donde se presentan los resultados de su proyecto de investigación al resto de miembros de los grupos que participan en esta actividad. La finalidad de estos seminarios es acostumbrar al alumno a presentar y discutir sus resultados. La misma modalidad se utiliza cuando un investigador regresa de una estancia en otro centro, para exponer a sus compañeros los resultados de las actividades realizadas.

Se requiere que cada doctorando asista a un cierto número de seminarios cada año, recomendados por su tutor, de modo al cabo de su carrera de doctorado cada doctorando acredite la asistencia a 20 horas presenciales de seminarios, a lo cual se deben sumar las horas de trabajo complementario del alumno, de modo que equivalga a 2 ECTS.

La estructura de esta actividad permite la participación tanto de los doctorandos a tiempo completo como a tiempo parcial.

Reconocimiento de otras actividades: De acuerdo al criterio del tutor, esta actividad puede ser reemplazada en parte por la asistencia a cursos especializados en otras universidades o centros de investigación. Se espera que con esta actividad el estudiante sea capaz de demostrar la adquisición de las competencias CB11, CB15, CA05 y CA06.

#### 4.1.2 PROCEDIMIENTO DE CONTROL

1. Se llevará un control individualizado de la asistencia a esta actividad.

2. Estos controles formarán parte del documento de actividades del doctorando (DAD), revisado regularmente por el Tutor y el Director de tesis y evaluado por la Comisión Académica del programa.

#### 4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD

De acuerdo al criterio del tutor, esta actividad puede ser reemplazada en parte por la asistencia a cursos especializados en otras universidades o centros de investigación.

#### ACTIVIDAD: Elaboración y presentación de trabajos en congresos científicos

4.1.1 DATOS BÁSICOS	Nº DE HORAS	20
---------------------	-------------	----

#### DESCRIPCIÓN

**Periodicidad:** anual

**Breve descripción de la actividad**

La actividad formativa consiste en el aprendizaje de la preparación del material a presentar en un congreso, independientemente de que por alguna razón (por ejemplo, disponibilidad de financiación) no llegue a concretarse la asistencia al congreso. Se recomienda con carácter general la participación activa en congresos científicos. Para doctorandos a tiempo completo se recomienda participar al menos en un congreso cada año, en tanto que para doctorandos a tiempo parcial se recomienda participar al menos en un congreso cada dos años.

El congreso debe ser preferentemente de alto prestigio en el campo de investigación del doctorando y de carácter internacional. En esos congresos el doctorando presentará una contribución científica en forma de comunicación oral o póster.

La selección del congreso, jornada o similar será planificada con el visto bueno del tutor. El alumno deberá aprender a distinguir los indicadores científicos de calidad de los diferentes congresos pero también sus otros valores científicos añadidos.

La elaboración de la ponencia o comunicación requerirá el estudio y debate con el tutor de las que se consideren mejores recomendaciones y guías de buenas prácticas para la redacción de manuscritos científicos.

La elaboración de la ponencia o comunicación llevará un primer proceso de revisión por parte del tutor. El alumno aprenderá y comprenderá así el procedimiento de la evaluación por pares.

La presentación oral de la comunicación requerirá un ensayo previo con el tutor, su debate y depuración, el control de tiempos y la calidad de los medios auxiliares a utilizar. Si la presentación es no oral, será objeto de verificación y debate de la misma manera. El alumno aprenderá y comprenderá así el valor del debate científico y los valores que lo rigen o han de regir.

Se requiere como obligatorio participar al menos en un congreso a lo largo de la duración del doctorado. Solo excepcionalmente en actividades relacionadas al desarrollo/innovación (con fuerte contenido profesional) se admitirá el no cumplimiento de este requisito. Los datos básicos, procedimientos de control, planificación y organización de esta actividad son los mismos para los alumnos en dedicación a tiempo completo o en dedicación a tiempo parcial.

Esta actividad servirá para desarrollar las competencias CB11, CB14, CB15, CB16, CA05 y CA06.

#### 4.1.2 PROCEDIMIENTO DE CONTROL

1. El proceso de aprendizaje será valorado por el Tutor que elaborará un informe.
2. La misma ponencia elaborada para el congreso será presentada por el doctorando en los "Seminarios de las líneas de investigación del Programa" (previamente descrito como Actividad Formativa N°3) y evaluado por la una comisión de profesores nombrada por la Comisión Académica del programa.
3. Estos informes formarán parte del documento de actividades del doctorando (DAD), revisado de forma regular por el Tutor y el Director de tesis y evaluado por la Comisión Académica del programa.

#### 4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD

En general, la participación en congresos plantea una movilidad muy corta pero muy recomendable para todos los doctorandos. Se trata de estimular que todos los doctorandos participen en la presentación y exposición de sus trabajos desde el momento en que cumplan los requisitos precisos para ello. Serán financiados con cargo a proyectos propios del equipo de investigación en el cual participe el doctorando o con bolsas de viaje otorgadas por la Universidad.

#### ACTIVIDAD: Asistencia a cursos especializados

4.1.1 DATOS BÁSICOS	Nº DE HORAS	20
---------------------	-------------	----

#### DESCRIPCIÓN

**Periodicidad:** anual  
**Breve descripción de la actividad:** Actividad opcional. El estudiante podrá acudir a cursos de formación especializados que le permitan acceder a un mayor conocimiento de las técnicas y métodos específicos que utilizará en la realización de su tesis doctoral. Estos cursos en general estarán organizados por grupos de investigación, centros o empresas ajenos al programa de doctorado. Ejemplo de ello son los cursos de capacitación en el manejo de modernas técnicas analíticas instrumentales que imparten las empresas fabricantes de equipos analíticos. Se espera que con esta actividad el estudiante desarrolle las competencias CB11, CB14, CB15, CB16, CA05 y CA06.

#### 4.1.2 PROCEDIMIENTO DE CONTROL

1. Se llevará un control individualizado de la asistencia a esta actividad formativa. Su evaluación se hará mediante un informe del tutor donde se valore la adquisición de las competencias previstas a través de esta actividad.
2. Estos controles formarán parte del documento de actividades del doctorando (DAD), revisado regularmente por el Tutor y el Director de tesis y evaluado por la Comisión Académica del programa.

#### 4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD

La asistencia a estos cursos requerirá movilidad en la mayoría de los casos, ya que habitualmente se imparten en centros distintos a la Universidad de origen del doctorando.

#### ACTIVIDAD: Elaboración de trabajos publicables en revistas de difusión científica

4.1.1 DATOS BÁSICOS	Nº DE HORAS	200
---------------------	-------------	-----

#### DESCRIPCIÓN

**Periodicidad:** A definir con el tutor, en función de los resultados de investigación.  
**Breve descripción de la actividad:** El doctorando participará de forma activa en la redacción de los artículos que recojan los resultados de su investigación y que se publicarán en revistas de carácter científico. Se considera que una parte básica de su formación es adquirir habilidades como escribir en inglés, ser efectivo en la revisión de literatura y búsqueda de información científica preexistente, tener capacidad de síntesis a la hora de presentar los resultados. También deberá aprender todo el proceso que implica la realización de una publicación, contacto con editores, evaluadores y revisión de pruebas de imprenta. Esta actividad será realizada por todos los estudiantes, tanto a tiempo completo como parcial. No se exige un número mínimo de publicaciones en el momento de

presentar la tesis, pero será uno de los elementos clave para juzgar la calidad de la misma. Se espera que con esta actividad el estudiante sea capaz de demostrar la adquisición de las competencias CB13, CB14, CB15, CA02 y CA06.

#### 4.1.2 PROCEDIMIENTO DE CONTROL

1. El proceso de aprendizaje del doctorando será valorado por el Tutor que elaborará un informe.
2. Estos informes formarán parte del documento de actividades del doctorando (DAD), revisado de forma regular por el Tutor y el Director de tesis y evaluado por la Comisión Académica del programa.

#### 4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD

Esta actividad no implica movilidad.

#### ACTIVIDAD: Realización de estancias

4.1.1 DATOS BÁSICOS	Nº DE HORAS	400
---------------------	-------------	-----

#### DESCRIPCIÓN

**Periodicidad:** A definir con el tutor  
**Breve descripción de la actividad:**

El programa de doctorado promueve la realización de tesis tipo A, es decir, aquellas que cuentan con una estancia en el extranjero (que les permite obtener la mención internacional al título de doctor) y publicaciones científicas de calidad. Por ello se recomienda que todos los estudiantes realicen durante su doctorado al menos una estancia de 3 meses en un centro de investigación internacional. Estas estancias tendrán como fin principal realizar parte de su investigación, pero se considera un elemento fundamental en la formación de los doctores, ya que supondrá: conocer otros sistemas educativos y de investigación, acceder a seminarios y cursos realizados en otras universidades, mejorar su conocimiento de una segunda lengua y crear su red propia de contactos. Todos ellos son aspectos fundamentales en la formación del doctorando.

El tutor del alumno debe elaborar o supervisar el plan de trabajos a desarrollar por el alumno durante la estancia. En este plan de trabajos debe quedar explícito el conjunto de objetivos a conseguir y la manera de verificarlos.

Régimen de dedicación: Los datos básicos, procedimientos de control, planificación y organización de esta actividad son los mismos para los alumnos en dedicación a tiempo completo o en dedicación a tiempo parcial.

Se espera que con esta actividad el estudiante sea capaz de demostrar la adquisición de las competencias CB12, CA03, CA04 y CA05.

#### 4.1.2 PROCEDIMIENTO DE CONTROL

1. El tutor del alumno debe elaborar o supervisar el plan de trabajos a desarrollar por el alumno durante la estancia. En este plan de trabajos debe quedar explícito el conjunto de objetivos a conseguir y la manera de verificarlos. El seguimiento de la estancia será responsabilidad del director de Tesis, a quien el doctorando deberá comunicar los progresos y cambios respecto a la planificación prevista. Una vez finalizada la estancia, el doctorando deberá presentar una memoria de actividades. A partir de ella, el director de tesis y el tutor darán el visto bueno (si procede) al cumplimiento de las actividades científicas programadas.
2. Este documento formará parte del documento de actividades del doctorando (DAD).

#### 4.1.3 ACTUACIONES DE MOVILIDAD

El Programa de Doctorado en "Ingeniería Química y de Procesos" potenciará la realización de estancias de sus alumnos de doctorado en centros de investigación de prestigio, nacionales o extranjeros, de al menos 3 meses de duración que les permitan optar a la Mención de Doctorado Internacional. Para ello la Universidad de Cantabria así como otras instituciones públicas (Ministerio de Educación, Ministerio de Economía y Competitividad, etc.) ofrecen regularmente becas de movilidad para los alumnos de doctorado.

Concretamente, en los últimos 5 años académicos los alumnos de doctorado han realizado un total de 20 estancias de investigación en otros centros, como se detalla en el anexo de esta memoria. De esas 20 estancias, 19 han tenido lugar en centros del extranjero. En 18 casos las estancias han recibido financiación competitiva, de acuerdo al siguiente detalle:

- 8 estancias con financiación del Programa FPU del Ministerio de Educación,
- 5 estancias con financiación del programa FPI del Ministerio de Economía y Competitividad,
- 3 estancias con financiación del programa de subvenciones para movilidad de profesores visitantes y de estudiantes de los programas de doctorado con Mención hacia la Excelencia del Ministerio de Educación,
- 1 estancia con financiación del programa de subvenciones para movilidad de estudiantes para la obtención de la Mención Internacional en el título de doctor, Ministerio de Educación,
- 1 estancia con financiación del programa de ayudas para la realización de estudios europeos del Vicerrectorado de Relaciones Internacionales de la Universidad de Cantabria

A continuación se indica una lista de los centros de destinos donde han tenido lugar las estancias de investigación de los doctorandos en los últimos 5 años:

- Universidade Nova de Lisboa, Caparica, Portugal.
- University of Copenhagen, Copenhagen, Dinamarca
- Technical University of Eindhoven, The Netherlands
- Imperial College London, Londres, Reino Unido
- University of Stuttgart, Stuttgart, Alemania
- Istituto di Scienza e Tecnologia dei Materiali Ceramici (ISTEC-CNR), Faenza, Italia.
- Technical University of Crete, Grecia
- Universidad Ca Foscari, Venecia, Italia.
- École Polytechnique Federale, Lausanne, Suiza.



- University of Twente, The Netherlands
- Katholieke Universiteit Leuven, Bélgica
- Centro de Investigación y Desarrollo Grupo Solvay, Bruselas, Bélgica
- Institut Européen des Membranes, Montpellier, Francia.
- Lappeenranta University of Technology (LUT) Lappeenranta, Finlandia.
- National Institute for Public Health and the Environment (RIVM), The Netherlands.
- Università degli Studi di Roma "La Sapienza", Italia.
- Bioavailability Group, Department of Environmental Microbiology, Helmholtz Centre for Environmental Research - UFZ, Leipzig, Alemania.

Así mismo se potenciará la participación de expertos extranjeros en los tribunales de tesis y comisiones de seguimiento, tal como ha venido haciendo el actual programa de doctorado en "Ingeniería Química y de Procesos".

Los alumnos con dedicación a tiempo parcial también pueden realizar estancias en el extranjero gracias a programas como el de subvenciones para movilidad de estudiantes de los programas de doctorado con Mención hacia la Excelencia del Ministerio de Educación y el programa Erasmus.

## 5. ORGANIZACIÓN DEL PROGRAMA

### 5.1 SUPERVISIÓN DE TESIS

Los aspectos relacionados a la dirección de tesis doctorales se ajustarán a lo indicado en el artículo 12 del RD 99/2011.

La actividad que fomenta la dirección de las tesis doctorales es esencialmente la investigación de los grupos que constituyen la oferta formativa de este programa. Tradicionalmente, la investigación que se ha llevado a cabo en el Departamento de Ingenierías Química y Biomolecular de la UC se ha desarrollado a través de la participación en programas competitivos y en otras acciones, también generadoras de conocimiento de calidad, mediante contratos con empresas e instituciones.

En el presente programa de doctorado están implicados grupos de investigación que participan activamente en proyectos de investigación a escala nacional e internacional (ver anexo "proyectos de investigación"). Esto representa el primer elemento imprescindible para fomentar el inicio de nuevos proyectos doctorales. Tanto la evolución del número de tesis doctorales dirigidas por los investigadores en los programas previos, que ha ido en progresivo aumento, como el incremento del número de artículos en revistas indexadas (SCI) en los últimos 5 años (ver anexo Tesis dirigidas) y "Publicaciones"), representa uno de los objetivos últimos de la formación doctoral. Todo ello avala la proactividad de este tipo de actividad de fomento de tesis doctorales por parte del Programa. La nueva estructura del Programa, su organización a través de la Comisión Académica y su integración en la Escuela de Doctorado facilitará aún más el fomento de dirección Tesis, que ya era un objetivo importante del programa de procedencia (se hace constar que dicho programa obtuvo la Mención hacia la Excelencia con una valoración de 88 sobre 100 en el informe de ANECA).

Se fomentará la co-supervisión de tesis en los casos en los que se justifique académicamente, como por ejemplo:

- co-dirección de tesis por pares (por ejemplo, de un director experimentado y un director novel)
- co-dirección de tesis interdisciplinarias
- co-dirección con investigadores de otros centros Nacionales o Internacionales

Con el fin de fomentar la dirección de tesis doctorales se llevarán a cabo las siguientes actividades:

1. Al principio de cada curso académico el coordinador del programa organizará una reunión con los profesores senior y profesores noveles del programa para propiciar la codirección de tesis.
2. Se organizarán reuniones virtuales/no-presenciales con investigadores de otros centros que permitan afianzar puntos en común en temas de doctorado que se reflejen en convenios específicos para la dirección de tesis.
3. Antes del comienzo de cada curso académico se enviará información del programa a las instituciones colaboradoras para incentivar las co-direcciones de tesis.
4. Se organizarán periódicamente unas jornadas de presentación del programa de doctorado en otras universidades y centros de investigación, para buscar objetivos comunes doctorado que se reflejen en convenios específicos para la dirección de tesis.
5. Se solicitarán ayudas de viaje a la Universidad de Cantabria para permitir que investigadores de otras universidades y centros de investigación vengan a Cantabria a conocer el programa y así poder establecer convenios de colaboración.

En el programa de procedencia ya se ha implementado este tipo de actividades. Hay diversos casos de co-dirección en tesis por pares (15 tesis codirigidas en los últimos 5 años, sobre un total de 21 tesis presentadas) y hay tesis en desarrollo codirigidas con investigadores de otros centros (por ejemplo, Universitat Rovira i Virgili, Vienna University of Technology) que además aportan una colaboración interdisciplinar.

También se fomentará la presencia de expertos internacionales en las comisiones de seguimiento, informes previos y en los tribunales de tesis. Desde la Comisión Académica del programa de doctorado se fomentará que las tesis presentadas tengan la mención internacional, lo que implicará: a) la realización de al menos una estancia de 3 meses como mínimo de duración en un centro de investigación extranjero; b) que la tesis sea informada previamente por dos expertos doctores de instituciones de educación superior o de investigación no españolas; c) que al menos un miembro del tribunal evaluador de la tesis también pertenezca a alguna institución de educación superior o de investigación no españolas. Se marca como objetivo que el porcentaje de tesis que obtengan la mención internacional sea superior al 75% del total de tesis defendidas. Este porcentaje está basado en el historial previo de tesis que alcanzaron la mención europea/internacional en el programa de doctorado precedente.

La UC dispone de un Comité de Ética de la Investigación (CEIUC) entre cuyas misiones figura la emisión de informes, propuestas y recomendaciones para la UC sobre materias relacionadas con las implicaciones éticas de la investigación: <http://www.bioetica.unican.es/ceiuc/>. Asimismo, el CEIUC representa a la UC en los foros y organismos supranacionales e internacionales implicados en la ética de la investigación.

El CEIUC está adscrito al Vicerrectorado de Investigación y Transferencia del Conocimiento, del que tiene dependencia orgánica pero independencia funcional.

En lo que respecta a las actividades propias del doctorado, el CEIUC ha elaborado el "Código de buenas prácticas de investigación científica" ([http://www.bioetica.unican.es/ceiuc/cbp\\_cg.pdf](http://www.bioetica.unican.es/ceiuc/cbp_cg.pdf)) a partir del cual la Escuela de Doctorado ha confeccionado una "Guía de Buenas Prácticas en la realización de Tesis Doctorales", informada favorablemente por el Comité de Dirección de la EDUC, que deberá servir de ayuda a doctorandos y a directores a conseguir el éxito en la realización de un proyecto de tesis.

A título de resumen, en el Código de Buenas Prácticas de la EDUC el apartado sobre "Principios de la actividad de formación del personal investigador" establece las obligaciones de directores y doctorandos:

OBLIGACIONES DEL DIRECTOR/ES O TUTOR/ES:

- a) Facilitar al investigador en formación los medios y el entorno científico adecuado.
- b) Garantizar que la investigación se lleva a cabo conforme a los términos y las condiciones definidos por la entidad que la financia y acordados con la UC.
- c) Informar sobre las normas de seguridad y prevención de riesgos laborales, instando a su cumplimiento.
- d) Inculcar en el investigador en formación el seguimiento del Código de Buenas Prácticas Científicas y que sea crítico a la hora de evaluar su trabajo.
- e) Realizar su trabajo de manera que constituya un ejemplo a seguir por el investigador en formación.
- f) Ser un experto en su disciplina para poder instruir y dirigir adecuadamente al personal investigador en formación.
- g) Promover la cooperación con otros equipos de investigación, centros de I+D+i y Agentes del Conocimiento para favorecer el intercambio de ideas entre investigadores, la investigación y la transferencia de conocimientos.
- h) Reconocer el trabajo del investigador en formación y ser riguroso y justo en la autoría de las publicaciones.

#### OBLIGACIONES DEL PERSONAL EN FORMACIÓN:

- a) Integrarse plenamente en el proyecto asignado para su formación.
- b) Seguir los consejos y recomendaciones del tutor e informarle de sus posibles iniciativas y de los avances de sus resultados.
- c) Participar en actividades científicas, foros de discusión, seminarios, etc. relacionadas con el desarrollo de su trabajo.
- d) Reconocer la contribución de su tutor/a en la difusión oral o escrita de sus resultados
- e) Respetar y valorar las labores de gestión, administración y tareas conexas a la actividad investigadora, así como hacer buen uso de los medios materiales e instalaciones de que dispone.

## 5.2 SEGUIMIENTO DEL DOCTORANDO

### 5.2.1. Composición de la Comisión Académica del Programa de Doctorado.

El Programa de Doctorado en Ingeniería Química, de la Energía y de Procesos dispondrá de una Comisión Académica con las características que establecen tanto el artículo 8.3 del RD 99/2011 como el Reglamento de Régimen Interno de la EDUC en su artículo 27.

Los miembros de la Comisión Académica serán doctores con experiencia investigadora reconocida, que hayan dirigido, al menos, una tesis doctoral y puedan justificar la posesión de al menos un período de actividad investigadora reconocido de acuerdo a las previsiones del Real Decreto 1086/1989, o méritos equivalentes en el caso de que no sea aplicable el citado criterio de evaluación. Podrán ser miembros de la Universidad de Cantabria o de Organismos Públicos de Investigación o de otras entidades e instituciones implicadas en la I+D+i tanto nacional como internacional. La Comisión Académica del Programa estará compuesta al menos por un miembro de cada una de las líneas de investigación de programa y estará presidida por el coordinador del Programa.

El Reglamento de Régimen Interno de la EDUC en su artículo 32 establece que las funciones de las Comisiones Académicas son las siguientes:

- a) La responsabilidad de las actividades de formación e investigación del programa de doctorado.
- b) La asignación de tutores a los doctorandos del programa de doctorado correspondiente y la modificación de los mismos, en cualquier momento del período de realización del doctorado, si concurren causas justificadas.
- c) La asignación de directores de tesis a los doctorandos del programa de doctorado correspondiente y la modificación de los mismos, en cualquier momento del período de realización del doctorado, si concurren causas justificadas.
- d) La regulación de actividades de interés para la formación de los doctorandos del programa de doctorado correspondiente, que se unirá a las que regule la Universidad de Cantabria a través de la EDUC.
- e) La evaluación con carácter anual, al menos, del Plan de investigación y el documento de actividades de los doctorandos del programa de doctorado correspondiente, así como de los informes de sus tutores y directores de tesis.
- f) La decisión sobre la continuidad o no en el programa de los doctorandos de ese programa de doctorado, que deberá ser motivada. En caso de evaluación negativa, en un plazo de seis meses deberá evaluarse de nuevo al doctorando, quien deberá presentar un nuevo plan de investigación. En caso de evaluación negativa, el doctorando causará baja definitiva en el programa.
- g) La evaluación de la idoneidad de las tesis doctorales presentadas por los doctorandos del programa correspondiente. También deberán evaluarse las actividades de formación llevadas a cabo por el doctorando. Dicha evaluación positiva será condición necesaria para proceder al acto de defensa de la Tesis Doctoral.
- h) La determinación de las circunstancias excepcionales que afecten a la no publicidad de determinados contenidos de la tesis, según consta en el apartado 6 del Artículo 14 de RD 99/2011.
- i) La autorización para que las tesis presentadas por los doctorandos del programa de doctorado correspondiente puedan concurrir a la mención internacional.
- j) La emisión de informes sobre las solicitudes de incorporación y baja de los investigadores como miembros del programa de doctorado, para elevarlas a la aprobación del Comité de Dirección.

### 5.2.2. Procedimiento utilizado por la correspondiente comisión académica para la asignación del tutor y director de tesis del doctorando.

Una vez admitido al programa de doctorado, la comisión académica responsable del mismo asignará a cada doctorando un tutor, doctor con acreditada experiencia investigadora, ligado a la EDUC, a quien corresponderá velar por la interacción del doctorando con la comisión académica.

La comisión académica, oído el doctorando, podrá modificar el nombramiento del tutor de un doctorando en cualquier momento del período de realización del doctorado, siempre que concurren razones justificadas.

En el plazo máximo de seis meses desde su matriculación, la comisión académica responsable del programa asignará a cada doctorando un director de tesis doctoral que podrá ser coincidente o no con el tutor previamente referido. Dicha asignación podrá recaer sobre cualquier doctor español o extranjero, con acreditada experiencia investigadora, con independencia de la universidad, centro o institución en que preste sus servicios.

La comisión académica, oído el doctorando, podrá modificar el nombramiento de director de tesis doctoral a un doctorando en cualquier momento del período de realización del doctorado, siempre que concurren razones justificadas.

Antes de la finalización del primer año el doctorando elaborará un Plan de investigación que incluirá al menos la metodología a utilizar y los objetivos a alcanzar, así como los medios y la planificación temporal para lograrlo. Dicho Plan se podrá mejorar y detallar a lo largo de su estancia en el programa y debe estar avalado por el tutor y el director de la tesis.

### 5.2.3. Procedimiento para el control del documento de actividades de cada doctorando y la certificación de sus datos.

### Generalidades del procedimiento:

Todos las actividades formativas llevadas a cabo por cada doctorando del presente programa serán registradas por la EDUC en formato de CARPETA DIGITAL, el cual constituirá el documento de actividades del doctorando (DAD). En esta carpeta, el alumno deberá introducir, en formato Pdf, todos los documentos que acrediten su asistencia a cursos de metodología avanzada, talleres, seminarios científicos, conferencias, congresos, jornadas de doctorado, etc. La EDUC deberá tener el original o fotocopia compulsada de cada uno de estos documentos.

Además, la EDUC deberá incorporar a esta carpeta todas las calificaciones que reciba sobre los alumnos, por parte de los profesores responsables de las actividades formativas, transversales y específicas, del programa de doctorado. En relación a las estancias en centros de investigación extranjero, se tendrá en cuenta los informes realizados por los responsables del doctorando durante la estancia.

El seguimiento del doctorando se llevará a cabo de forma directa por el Director y el Tutor de la Tesis, a partir de la revisión mensual del DAD y de los encuentros presenciales con el doctorando.

Anualmente la comisión académica del programa evaluará el Plan de investigación y el documento de actividades junto con los informes que a tal efecto deberán emitir el tutor y el director. La evaluación positiva será requisito indispensable para continuar en el programa. En caso de evaluación negativa, que será debidamente motivada, el doctorando deberá ser de nuevo evaluado en el plazo de seis meses, a cuyo efecto elaborará un nuevo Plan de investigación. En el supuesto de producirse nueva evaluación negativa, el doctorando causará baja definitiva en el programa.

A requerimiento del alumno y con el VºBº del tutor o el director de tesis, la EDUC podrá certificar las actividades realizadas por el alumno en el transcurso del periodo predoctoral.

### Formas académicas y docentes específicas del procedimiento:

En relación a este apartado, este programa de doctorado en Ingeniería Química, de la Energía y de Procesos se ajusta a lo indicado en el artículo 11 del RD 99/2011. A continuación se hace una descripción detallada de principios, modos y protocolos de verificación de competencias y de evaluación.

Protocolo 1. Evaluación y verificación de competencias: principios básicos (tomados directamente del RD 99/2011)

1. Antes de la finalización del primer año el doctorando elaborará un Plan de investigación que incluirá al menos la metodología a utilizar y los objetivos a alcanzar, así como los medios y la planificación temporal para lograrlo. Dicho Plan se podrá mejorar y detallar a lo largo de su estancia en el programa y debe estar avalado por el tutor y el director.

2. Anualmente la Comisión Académica del programa evaluará el Plan de investigación y el documento de actividades junto con los informes que a tal efecto deberán emitir el tutor y el director.

3. La evaluación positiva será requisito indispensable para continuar en el programa.

4. En caso de evaluación negativa, que será debidamente motivada, el doctorando deberá ser de nuevo evaluado en el plazo de seis meses, a cuyo efecto elaborará un nuevo Plan de investigación. En el supuesto de producirse nueva evaluación negativa, el doctorando causará baja definitiva en el programa.

5. (Control de la realización de la tesis en el tiempo proyectado). La evaluación contemplará también si la Planificación de investigación está cumpliendo el calendario y los plazos académicos obligatorios.

Protocolo 2. Revisión y reclamación sobre la evaluación

En relación con el protocolo anterior, un alumno podrá elevar reclamación ante el director de la EDUC, exponiendo las razones de la misma. El director de la EDUC resolverá conforme a lo previsto en su reglamentación pudiendo recabar los informes técnicos que considere necesarios.

Protocolo 3. Dedicación.

La evaluación y verificación de competencias se aplica en las mismas condiciones a alumnos con dedicación completa o parcial. Un alumno podrá hacer solicitud motivada de cambio de dedicación, lo que le podrá ser concedido por la Comisión Académica tras el análisis de las circunstancias y motivos expuestos. Ello tendrá efectos sobre su régimen de permanencia pero no sobre cualquier otro aspecto académico u objetivo de su investigación. En cualquier caso, nunca se concederá una dedicación parcial sin el consentimiento del director de la tesis.

### 5.2.4. Previsión de las estancias de los doctorandos en otros centros de formación nacionales e internacionales, co-tutelas y menciones internacionales.

En términos generales, se potenciará la formación del estudiante en otros centros de investigación y la participación de expertos externos en el proceso de revisión del plan de investigación y resultados alcanzados.

Los grupos de investigación que participan en el programa de doctorado promueven activamente la realización de estancias en el extranjero por parte de los doctorandos que les permitan alcanzar la Mención de Doctorado Internacional. Desde la concesión de la Mención de Calidad (MCD2003-00608) para el curso 2003/04 hasta la actualidad ha tenido lugar la lectura de 30 tesis doctorales. De ellas, 17 tesis han recibido la Mención de Doctorado Europeo (actualmente Mención de Doctorado Internacional), es decir un 56,7 %. Sin embargo, si se evalúan únicamente los últimos 5 años ese porcentaje se eleva hasta el 71,4 %, dejando clara la tendencia creciente y la apuesta decidida para que en un futuro próximo la mayor parte de las tesis alcancen la Mención Internacional.

Las estancias de investigación llevadas a cabo en el marco del programa de doctorado en los últimos 5 años se detallan en el anexo de esta memoria.

Como ya se ha indicado en el apartado 5.1.2, está previsto que un elevado porcentaje de las tesis doctorales se desarrollen por co-tutelas de profesores del programa, sobre todo en aquellas de enfoque multidisciplinar, donde cada tutor/director puede aportar su experiencia en el área específica de su especialidad. Las co-tutelas están previstas en el artículo 33 de Reglamento de Régimen Interno de la Escuela de Doctorado. Estas co-tutelas no se dan sólo en el ámbito de la Universidad de Cantabria, sino que recientemente ha habido casos de co-tutelas con profesores de la Universidad Rovira i Virgili y de la Universidad Técnica de Viena.

## 5.3 NORMATIVA PARA LA PRESENTACIÓN Y LECTURA DE TESIS DOCTORALES

Las normas relativas a la presentación y lectura de la Tesis Doctoral se encuentran detalladas en la "Normativa para la Presentación y Lectura de Tesis Doctorales en los Programas de Doctorado de la Universidad de Cantabria Regulados por el RD. 99/2011":

[http://www.unican.es/WebUC/Unidades/Gestion\\_Academica/Informacion\\_academica/postgrado/doctorado/Normativa+Doctorado.htm](http://www.unican.es/WebUC/Unidades/Gestion_Academica/Informacion_academica/postgrado/doctorado/Normativa+Doctorado.htm)

El 1 de febrero de 2012, el Consejo de Gobierno de la UC aprobó esta normativa con objeto de aplicar lo dispuesto en el RD 99/2011:

#### Autorización y depósito de la tesis.

1. Finalizada la elaboración de la tesis y con el informe favorable del director de la misma, el doctorando realizará su presentación ante el órgano competente del Departamento. Autorizado por el Departamento el depósito de la tesis, éste remitirá a la Comisión de Doctorado la documentación generada durante el proceso de evaluación y la propuesta de tribunal de acuerdo con los criterios establecidos en el artículo 21.
2. El doctorando, previamente al depósito, deberá solicitar en el Servicio de Gestión Académica el correspondiente documento de control en el que se certifique que cumple los requisitos establecidos para su presentación. Una vez obtenido dicho documento, el doctorando presentará en el Registro General de la Universidad, junto con la autorización y el documento antes aludido, cinco ejemplares de la tesis. En el Registro quedarán depositados dos ejemplares, siéndole devueltos al doctorando los tres restantes para su entrega en el Departamento y su posterior remisión a los miembros del Tribunal, una vez que éstos hayan sido designados por la Comisión de Doctorado.
3. La tesis deberá permanecer depositada durante veinte días naturales, no siendo computables a estos efectos el período comprendido entre el 1 de agosto y el 1 de septiembre, ni el no lectivo correspondiente a las vacaciones de Navidad y Semana Santa. Durante el período de depósito, cualquier doctor podrá examinar la tesis y, en su caso, dirigir por escrito a la Comisión de Doctorado las consideraciones que estime oportuno formular.

#### Propuesta de Tribunal de Tesis.

La propuesta de tribunal que remitirá el Departamento, oído el director de la tesis, a la Comisión de Doctorado, se elaborará de acuerdo con los siguientes criterios:

1. Se propondrá un tribunal compuesto por tres miembros titulares y dos suplentes expertos en la materia, todos con el grado de doctor, vinculados a Universidades u organismos de enseñanza superior o investigación y con experiencia investigadora acreditada. Se entenderá acreditada esa experiencia en los doctores que pertenezcan a los cuerpos de Catedrático de Universidad, Catedrático de Escuela Universitaria o Titular de Universidad o estén habilitados para el acceso a dichos cuerpos o que estén acreditados para la figura de Profesor Contratado Doctor. Igualmente se consideran con experiencia investigadora acreditada los Profesores de Investigación, Investigadores Científicos y los Científicos Titulares del Consejo Superior de Investigaciones Científicas. En los demás casos, la Comisión de Doctorado podrá estimar experiencia investigadora suficiente previo análisis del curriculum del doctor, que deberá adjuntarse a la propuesta.
2. Los profesores pertenecientes a los Cuerpos Docentes Universitarios podrán formar parte de los tribunales de tesis doctorales aunque se hallaren en cualquiera de las modalidades de la situación de excedencia o jubilados.
3. El director de la tesis no podrá formar parte del tribunal, salvo los casos de tesis presentadas en el marco de acuerdos bilaterales de cotutela con universidades extranjeras que así lo tengan previsto. Tampoco podrá formar parte del tribunal el tutor del alumno.
4. Los tribunales estarán compuestos por cinco miembros, tres titulares y dos suplentes. De los tres miembros del Tribunal que finalmente actúen, dos serán externos a la Universidad de Cantabria y a las instituciones colaboradoras en el programa, mientras que el tercero pertenecerá a alguna de las citadas instituciones.
5. De entre los miembros titulares del tribunal propuestos a la Comisión de Doctorado, se nombrará como presidente al de mayor rango académico, antigüedad y edad y como secretario al que posea menor rango académico, antigüedad y edad.

#### Lectura y evaluación de la tesis doctoral.

1. El acto de defensa de las tesis, tendrá lugar en sesión pública durante el período lectivo del calendario académico, quedando por lo tanto excluido a estos efectos el mes de Agosto y las vacaciones de Navidad y Semana Santa. Consistirá en la exposición por parte del doctorando de la labor realizada, la metodología, el contenido y las conclusiones, con una especial mención a sus aportaciones originales.
2. El Servicio de Gestión Académica enviará con la debida anticipación al secretario del tribunal, a través del Departamento responsable, los documentos que deberán ser cumplimentados en el acto de lectura de la tesis.
3. En caso de que alguno de los titulares del tribunal no puedan asistir al acto de defensa, podrá ser sustituido por uno de los dos suplentes. En este caso se debe respetar siempre que la mayoría de los miembros sean externos a la Universidad y a las instituciones colaboradoras en el programa. El secretario del tribunal deberá remitir el escrito en el que el miembro del tribunal justifica la imposibilidad de asistencia, así como el nombre del miembro suplente que lo sustituye.
4. Para la válida constitución del tribunal encargado de juzgar la tesis doctoral y a efectos de la celebración del acto de lectura, deliberaciones y calificación, se estará a lo dispuesto para los órganos colegiados en la Ley de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.
5. Los miembros del tribunal formularán al doctorando cuantas cuestiones estimen oportunas. Los doctores presentes en el acto público podrán formular cuestiones en el momento y forma que señale el presidente del tribunal.
6. Finalizada la defensa y discusión de la tesis, cada miembro del tribunal formulará por escrito una valoración sobre ella.
7. El tribunal emitirá un informe y la calificación global concedida a la tesis de acuerdo con la siguiente escala: No apto, aprobado, notable y sobresaliente.
8. El Tribunal podrá acordar la mención de <<cum laude>> si la calificación global es de sobresaliente y se emite en tal sentido el voto secreto positivo por unanimidad. Para la concesión de la mención el tribunal se reunirá el mismo día de la defensa pero en sesión diferente a la establecida para el acto de defensa.
9. La Universidad establecerá un procedimiento para otorgar menciones honoríficas a la tesis doctorales que lo merezcan por su alto nivel de calidad, menciones que quedarán reflejadas en el correspondiente certificado académico. A tal fin se entregará a los miembros del tribunal una fórmula de evaluación para las tesis doctorales que hayan obtenido la calificación de <<sobresaliente cum laude>>, en las que cada miembro de forma secreta anotará su recomendación sobre si sería procedente la concesión del premio extraordinario. Esta recomendación se introducirá en sobres individuales que serán sellados mediante firma de todos los miembros del tribunal y entregados junto con las actas y el ejemplar de la tesis.
10. El secretario del tribunal hará entrega personal de la documentación, una vez cumplimentada, en el Servicio de Gestión Académica.

## 6. RECURSOS HUMANOS

### 6.1 LÍNEAS Y EQUIPOS DE INVESTIGACIÓN

#### Líneas de investigación:

NÚMERO	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN
01	Ingeniería de procesos y de la energía. Análisis de ciclo de vida.
02	Tecnologías innovadoras con criterios de sostenibilidad.
03	Sostenibilidad ambiental
04	Análisis de ciclo de vida de procesos y productos
05	Corrosión en equipos e instalaciones
06	Tecnologías para la captura de CO2.
07	Desarrollo de procesos para la valorización de CO2.
08	Separación con membranas bajo gradiente eléctrico. Aplicación a la separación de proteínas y compuestos persistentes
09	Separación con membranas funcionalizadas. Aplicación a la separación de gases y pilas de combustible
10	Impulso de las nanotecnologías a los procesos de separación. Aplicaciones de las nanopartículas magnéticas funcionalizadas
11	Tecnologías de oxidación avanzada
12	Desarrollo de procesos innovadores en producción agroalimentaria e ingeniería biomédica
13	Eco-innovación y producción limpia

#### Equipos de investigación:

Ver anexos. Apartado 6.1.

#### Descripción de los equipos de investigación y profesores, detallando la internacionalización del programa:

En el programa de doctorado en Ingeniería Química, de la Energía y de Procesos participan los siguientes 3 equipos de investigación.

En cada equipo se detallan los investigadores, las líneas de investigación y los proyectos de investigación más representativos del equipo en los últimos 5 años. La información completa sobre todos los proyectos, publicaciones y tesis de cada equipo en este periodo se detallan en el **ANEXO Equipos de Investigación** al final del documento.

##### 6.1.2.1. EQUIPO 1: Ingeniería de Procesos y de la Energía

##### Investigadores Doctores que avalan el presente equipo

Nombre y Apellidos	Categoría Académica	Institución a la que Pertenece	Nº. sexenios	Período último sexenio	Tesis dirigidas últimos 5 a.	Participa en otro doctorado S/N
José Angel Irabien Gullías	CU	Universidad de Cantabria	5	2003-2008	7 (2+5*0,5)	NO
Aurora Garea Vázquez	PTU	Universidad de Cantabria	3	2005-2010	1 (1*0,5)	NO
Ignacio Fernández Olmo	PTU	Universidad de Cantabria	3	2006-2011	2 (1+1*0,5)	NO

##### Otros Investigadores Doctores incluidos en el presente equipo (todos)

Nombre y Apellidos	Categoría Académica	Institución a la que pertenece	Nº. Sexenios	Período último sexenio	Tesis dirigidas últimos 5 a.	Participa en otro Doctorado S/N
Rubén Aldaco García	PTU	Universidad de Cantabria	1	2004-2009	1 (1*0,5)	NO
Luis Ignacio Eguiluz Morán	CU/Colaborador Honorífico	Universidad de Cantabria	1	2004-2009	3(2+1*0,5)	NO

María Victoria Biezma Moraleda	PTU	Universidad de Cantabria	3	2007-2012	---	NO
Clara Casado Coterillo	Investigadora Ramón y Cajal	Universidad de Cantabria	N/A	--	--	NO
Manuel Álvarez Guerra	Profesor Ayudante Doctor	Universidad de Cantabria	N/A	--	--	NO
Antonio Domínguez Ramos	Profesor Ayudante Doctor	Universidad de Cantabria	N/A	--	--	NO
Julián Díaz Ortiz	Profesor Asociado	Universidad de Cantabria	N/A	--	--	NO
Jonathan Albo Sánchez	Investigador Postdoctoral	Hiroshima University	N/A	--	--	NO

Aurora Garea Vázquez ha co-dirigido un total de 5 tesis doctorales

Clara Casado Coterillo está acreditada por ANECA para la figura de Profesor Contratado Doctor.

Para aquellos profesores/investigadores que por razones de índole administrativas no pueden someter a evaluación su actividad investigadora para conseguir los correspondientes tramos de investigación, a continuación se detallan en cada caso 5 contribuciones científicas correspondientes a los últimos 5 años (2008-2012) con los indicios de calidad objetivos:

Nombre: Clara Casado Coterillo

Categoría: Investigadora Ramón y Cajal

Contribuciones científicas:

- (1). Casado-Coterillo, C., Soto, J., Jimaré, T.M., Valencia, S., Corma, A., Téllez, C., Coronas, J.; Preparation and characterization of ITQ-29/poly-sulfone mixed-matrix membranes for gas separation: Effect of zeolite composition and crystal size (2012) Chemical Engineering Science, 73, pp. 116-122. Cited 5 times. Índice de impacto: 2,386. Área y categoría de la revista: Engineering, Chemical; Posición relativa de la revista: 26/133 (1º tercil).
- (2). J Gascon, F Kapteijin, B Zornoza, V Sebastian, C Casado, J Coronas (2012) Practical approach to zeolitic membranes and coatings: State of the art, opportunities, barriers, and future perspectives. Chemistry of Materials 24 (15). 2829-2844. Citas recibidas = 22. Índice de impacto: 8,238; Área y categoría de la revista: Chemistry, Physical; Posición relativa de la revista: 9/135 (1º tercil)
- (3). S. Lacasta, V. Sebastián, C. Casado, A. Mayoral, P. Romero, A. Larrea, E. Vispe, P. López-Ram-de-Viu, S. Uriel, J. Coronas (2011) Chiral ordered mesoporous silica prepared using amino acids. Chemistry of Materials. 23. 1280-1287. (índice de impacto 2012= 8,238; citas recibidas = 6). Área y categoría de la revista: Chemistry, Physical; Posición relativa de la revista: 9/135 (1º tercil).
- (4). C. Rubio, C. Casado, P. Gorgojo, F. Etayo, S. Uriel, C. Téllez, J. Coronas (2010) Exfoliated titanosilicate material UZAR-S1 obtained from JDF-L1. European Journal of Inorganic Chemistry. 2010: 159-163. (índice de impacto 2012= 3,120; citas recibidas = 17). Índice de impacto: 2,91; Área y categoría de la revista: Chemistry, Inorganic & Nuclear; Posición relativa de la revista: 11/43 (1º tercil)
- (5). C. Casado, J. Bosque, N. Navascués, C. Téllez, J. Coronas (2009) Propane and 1,3,5-triisopropylbenzene single gas adsorption on hollow silica-lite-1 spheres. Microporous and Mesoporous Materials. 120: 69-75. (índice de impacto= 3,365; citas recibidas= 4). Índice de impacto: 2,652; Área y categoría de la revista: Chemistry, Applied; Posición relativa de la revista: 8/64 (1º tercil)

Nombre: Manuel Álvarez Guerra

Categoría: Profesor Ayudante Doctor

Contribuciones científicas:

- (1) M. Álvarez-Guerra, S. Quintanilla, A. Irabien. 2012. Conversion of carbon dioxide into formate using a continuous electrochemical reduction process in a lead cathode. Chemical Engineering Journal 207-208: 278-284. Índice de impacto (JCR, 2012) = 3,473; Área y categoría de la revista: Engineering, Chemical; Posición relativa de la revista: 10/133 (1º tercil); Citas recibidas (Scopus, noviembre 2013): 1.
- (2) M. Álvarez-Guerra, A. Irabien. 2011. Design of ionic liquids: an ecotoxicity (*Vibrio fischeri*) discrimination approach. Green Chemistry 13 (6): 1507-1516. Índice de impacto (JCR, 2011)= 6,320; Área y categoría de la revista: Chemistry, Multidisciplinary; Posición relativa de la revista: 18/154 (1º tercil); Citas recibidas (Scopus, noviembre 2013): 16.
- (3) M. Álvarez-Guerra, D. Ballabio, J.M. Amigo, R. Bro, J.R. Viguri. 2010. Development of models for predicting toxicity from sediment chemistry by partial least squares-discriminant analysis and counter-propagation artificial neural networks. Environmental Pollution 158 (2): 607-614. Índice de impacto (JCR, 2010)= 3,395; Área y categoría de la revista: Environmental Sciences; Posición relativa de la revista: 22/193 (1º tercil); Citas recibidas (Scopus, noviembre 2013): 10.
- (4) M. Álvarez-Guerra, J.R. Viguri, N. Voulvoulis. 2009. A multicriteria-based methodology for site prioritisation in sediment management. Environment International 35 (6): 920-930. Índice de impacto (JCR, 2009)= 4,786; Área y categoría de la revista: Environmental Sciences; Posición relativa de la revista: 6/181 (1º tercil); Citas recibidas (Scopus, noviembre 2013): 15.
- (5) M. Álvarez-Guerra, C. González-Piñuela, A. Andrés, B. Galán, J.R. Viguri. 2008. Assessment of Self-Organizing Map Artificial Neural Networks for the Classification of Sediment Quality. Environment International 34 (6): 782-790. Índice de impacto (JCR, 2008)= 3,516; Área y categoría de la revista: Environmental Sciences; Posición relativa de la revista: 15/163 (1º tercil); Citas recibidas (Scopus, noviembre 2013): 27.

Nombre: Antonio Domínguez Ramos

Categoría: Profesor Ayudante Doctor

Contribuciones científicas:

- (1) Domínguez-Ramos, A., Aldaco, R., Irabien, A.; Electrochemical oxidation of lignosulfonate: Total organic carbon oxidation kinetics; (2008) Industrial and Engineering Chemistry Research, 47 (24), pp. 9848-9853. Cited 19 times. Índice de impacto: 1.895; Área y categoría de la revista: Engineering, Chemical; Posición relativa de la revista: 22/116 (1º tercil).
- (2) Alvarez-Guerra, E., Domínguez-Ramos, A., Irabien, A.; Photovoltaic solar electro-oxidation (PSEO) process for wastewater treatment; (2011) Chemical Engineering Journal, 170 (1), pp. 7-13. Cited 7 times. Índice de impacto: 3.461; Área y categoría de la revista: Engineering, Chemical; Posición relativa de la revista: 11/133 (1º tercil).
- (3) Domínguez-Ramos, A., Aldaco, R., Irabien, A.; Photovoltaic solar electrochemical oxidation (PSEO) for treatment of lignosulfonate wastewater; (2010) Journal of Chemical Technology and Biotechnology, 85 (6), pp. 821-830. Cited 6 times. Índice de impacto: 1.818; Área y categoría de la revista: Engineering, Chemical; Posición relativa de la revista: 37/135 (1º tercil).
- (4) Alvarez-Guerra, E., Domínguez-Ramos, A., Irabien, A.; Design of the Photovoltaic Solar Electro-Oxidation (PSEO) process for wastewater treatment; (2011) Chemical Engineering Research and Design, 89 (12), pp. 2679-2685. Cited 1 time. Índice de impacto: 1.968; Área y categoría de la revista: Engineering, Chemical; Posición relativa de la revista: 39/133 (1º tercil).
- (5) Domínguez-Ramos, A., Held, M., Aldaco, R., Fischer, M., Irabien, A.; Prospective CO<sub>2</sub> emissions from energy supplying systems: Photovoltaic systems and conventional grid within Spanish frame conditions; (2010) International Journal of Life Cycle Assessment, 15 (6), pp. 557-566. Cited 1 time. Índice de impacto: 3.14; Área y categoría de la revista: Engineering, Environmental; Posición relativa de la revista: 7/45 (1º tercil).

Nombre: Julián Díaz Ortiz

Categoría: Profesor Asociado

Contribuciones científicas:

- (1) Ruiz, J.M., Díaz, J., Albaina, N., Couceiro, L., Irabien, A., Barreiro, R.; Decade-long monitoring reveals a transient distortion of baseline butyltin bioaccumulation pattern in gastropods; (2010) Marine Pollution Bulletin, 60 (6), pp. 931-934. Cited 5 times. Factor de impacto: 2,359; Área y categoría de la revista: Environmental Sciences; Posición relativa de la revista: 51/193 (1º tercil).
- (2) Couceiro, L., Díaz, J., Albaina, N., Barreiro, R., Irabien, J.A., Ruiz, J.M.; Imposed and gender-independent butyltin accumulation in the gastropod Nassarius reticulatus from the Cantabrian coast (N Atlantic Spain); (2009) Chemosphere, 76 (3), pp. 424-427. Cited 9 times. Factor de impacto: 3,253; Área y categoría de la revista: Environmental Sciences; Posición relativa de la revista: 23/181 (1º tercil).
- (3) Albaina N., Barreiro R., Couceiro L., Díaz J., Irabien J.A., Ruiz J.M.; Imposed and butyltin bioaccumulation in the gastropod Nassarius reticulatus (L.) along the Spanish Cantabrian coast. Proceedings of the XI International Symposium on Oceanography of the Bay of Biscay, San Sebastián, España, 2-4 Abril 2008.

Nombre: Jonathan Albo Sánchez

Categoría: Investigador postdoctoral en Hiroshima University

Contribuciones científicas:

- (1) Albo, J., Luis, P., Irabien, A.; Carbon dioxide capture from flue gases using a cross-flow membrane contactor and the ionic liquid 1-ethyl-3-methylimidazolium ethylsulfate; (2010) Industrial and Engineering Chemistry Research, 49 (21), pp. 11045-11051. Cited 19 times. Índice de impacto: 2.072; Área y categoría de la revista: Engineering, Chemical; Posición relativa de la revista: 29/135 (1º tercil).
- (2) Albo, J., Luis, P., Irabien, A.; Absorption of coal combustion flue gases in ionic liquids using different membrane contactors; (2011) Desalination and Water Treatment, 27 (1-3), pp. 54-59. Cited 4 times. Índice de impacto: 0,614; Área y categoría de la revista: Engineering, Chemical; Posición relativa de la revista: 90/133 (3º tercil).
- (3) Albo, J., Santos, E., Neves, L.A., Simeonov, S.P., Afonso, C.A.M., Crespo, J.G., Irabien, A.; Separation performance of CO<sub>2</sub> through Supported Magnetic Ionic Liquid Membranes (SMILMs); (2012) Separation and Purification Technology, 97, pp. 26-33. Cited 6 times. Índice de impacto: 2,894; Área y categoría de la revista: Engineering, Chemical; Posición relativa de la revista: 15/133 (1º tercil).
- (4) Albo, J., Irabien, A.; Non-dispersive absorption of CO<sub>2</sub> in parallel and cross-flow membrane modules using EMISE; (2012) Journal of Chemical Technology and Biotechnology, 87 (10), pp. 1502-1507. Índice de impacto: 2,504; Área y categoría de la revista: Engineering, Chemical; Posición relativa de la revista: 23/133 (1º tercil).

#### LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN QUE DESARROLLA EL EQUIPO 1

**Línea 1: Ingeniería de Procesos y de la Energía. Análisis de Ciclo de Vida.** A Irabien LI Eguiluz, R Aldaco

**Línea 2: Tecnologías Innovadoras con Criterios de Sostenibilidad.** A Garea (Membranas)

**Línea 3: Sostenibilidad Ambiental.** I Fernandez-Olmo, Julian Díaz-Ortiz

**Línea 4: Análisis de Ciclo de Vida de Procesos y Productos.** R. Aldaco, A Irabien

**Línea 5: Corrosión en Equipos e Instalaciones.** MV Biezma

**Línea 6: Tecnologías para la Captura de CO<sub>2</sub>.** C Casado, J Albo, A Irabien

**Línea 7: Desarrollo de Procesos para la Valorización de CO<sub>2</sub>.** M Alvarez-Guerra, A Dominguez-Ramos, A Irabien

**PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN DEL EQUIPO 1 EN LOS ÚLTIMOS 5 AÑOS**

Título: Desarrollo de un proceso de captura y reciclado de CO<sub>2</sub>.  
Referencia: ENE2010-14828  
Entidad financiadora: Ministerio de Ciencia e Innovación  
Entidades participantes: Universidad de Cantabria.  
Investigador responsable: José Angel Irabien Guliás  
Años de vigencia: desde 01/01/2011 hasta 31/12/2014 (prórroga concedida)  
Número de investigadores participantes: 11

**6.1.2.2. EQUIPO 2: Procesos Avanzados de Separación**

**Investigadores Doctores que avalan el presente equipo**

Nombre y Apellidos	Categoría Académica	Institución a la que pertenece	Nº. sexenios	Período último sexenio	Tesis dirigidas últimos 5 a.	Participa en otros doctorados SI/NO
Inmaculada Ortiz Uribe	CU	Universidad de Cantabria	5	2006-2011	8 (8*0,5)	NO
María Fresnedo San Román San Emeterio	PTU	Universidad de Cantabria	2	2004-2009	1(1*0,5)	NO
Eugenio Daniel Gorri Cirrela	PTU	Universidad de Cantabria	2	2003-2008	4(4*0,5)	NO

**Otros Investigadores Doctores incluidos en el presente equipo (todos)**

Nombre y Apellidos	Categoría Académica	Institución a la que pertenece	Nº. Sexenios	Período último sexenio	Tesis dirigidas últimos 5 a.	Participa en otros doctorados (SI/NO)
Eugenio Bringas Elizalde	Profesor Ayudante Doctor	Universidad de Cantabria	N/A	--	--	NO
Alfredo Ortiz Saínz de Aja	Profesor Ayudante Doctor	Universidad de Cantabria	N/A	--	--	NO

María Fresnedo San Román San Emeterio ha codirigido un total de 2 tesis doctorales ya presentadas y actualmente codirige otras 3 tesis doctorales en fase de elaboración.

Eugenio Bringas Elizalde está acreditado por ANECA para la figura de Profesor Titular de Universidad.

Para aquellos profesores/investigadores que por razones de índole administrativas no pueden someter a evaluación su actividad investigadora para conseguir los correspondientes tramos de investigación, a continuación se detallan en cada caso 5 contribuciones científicas correspondientes a los últimos 5 años con los indicios de calidad objetivos:

Nombre: Eugenio Bringas Elizalde

Categoría: Profesor Ayudante Doctor (acreditado por ANECA para la figura de Profesor Titular de Universidad)

Contribuciones científicas seleccionadas de los últimos 5 años:

(1). Bringas, E., San Román, M.F., Irabien, J.A., Ortiz, I.; An overview of the mathematical modelling of liquid membrane separation processes in hollow fibre contactors; (2009) Journal of Chemical Technology and Biotechnology, 84 (11), pp. 1583-1614. Cited 23 times. Factor de impacto: 2,045; Área y categoría de la revista: Engineering, Chemical; Posición relativa de la revista: 27/128 (1º tercil)



(2). Urtiaga, A., Bringas, E., Mediavilla, R., Ortiz, I.; The role of liquid membranes in the selective separation and recovery of zinc for the regeneration of Cr(III) passivation baths; (2010) Journal of Membrane Science, 356 (1-2), pp. 88-95. Cited 13 times. Factor de impacto: 3,673; Área y categoría de la revista: Engineering, Chemical; Posición relativa de la revista: 8/135 (1º tercil)

(3). Bringas, E., Mediavilla, R., Urtiaga, A.M., Ortiz, I.; Development and validation of a dynamic model for regeneration of passivating baths using membrane contactors; (2011) Computers and Chemical Engineering, 35, pp. 918-927. Cited 4 times. Factor de impacto: 2,32; Área y categoría de la revista: Engineering, Chemical; Posición relativa de la revista: 28/133 (1º tercil)

(4). Bringas, E., Saiz, J., Ortiz, I.; Kinetics of ultrasound-enhanced electrochemical oxidation of diuron on boron-doped diamond electrodes; (2011) Chemical Engineering Journal, 172 (2-3), pp. 1016-1022. Cited 8 times. Factor de impacto: 3,461; Área y categoría de la revista: Engineering, Chemical; Posición relativa de la revista: 11/133 (1º tercil)

(5). Bringas, E., Köysüren, O., Quach, D.V., Mahmoudi, M., Aznar, E., Roehling, J.D., Marcos, M.D., Martínez-Mañez, R., Stroeve, P.; Triggered release in lipid bilayer-capped mesoporous silica nanoparticles containing SPION using an alternating magnetic field; (2012) Chemical Communications, 48 (45), pp. 5647-5649. Cited 13 times. Factor de impacto: 6,378; Área y categoría de la revista: Chemistry, Multidisciplinary; Posición relativa de la revista: 19/152 (1º tercil)

Nombre: Alfredo Ortiz Sainz de Aja

Categoría: Profesor Ayudante Doctor

Contribuciones científicas seleccionadas de los últimos 5 años:

(1). Ortiz, A., Fernández-Olmo, I., Urtiaga, A., Ortiz, I.; Modeling of iron removal from spent passivation baths by ion exchange in fixed-bed operation; (2009) Industrial and Engineering Chemistry Research, 48 (15), pp. 7448-7452. Cited 3 times. Índice de impacto: 1,758. Área y categoría de la revista: Engineering, Chemical; Posición relativa de la revista: 36/128 (1º tercil)

(2). Ortiz, A., Galán, L.M., Gorri, D., De Haan, A.B., Ortiz, I.; Kinetics of reactive absorption of propylene in RTIL-Ag+ media; (2010) Separation and Purification Technology, 73 (2), pp. 106-113. Cited 15 times. Índice de impacto: 2,775. Área y categoría de la revista: Engineering, Chemical; Posición relativa de la revista: 14/135 (1º tercil)

(3). Ortiz, A., Galán Sanchez, L.M., Gorri, D., De Haan, A.B., Ortiz, I.; Reactive ionic liquid media for the separation of propylene/propane gaseous mixtures; (2010) Industrial and Engineering Chemistry Research, 49 (16), pp. 7227-7233. Cited 20 times. Índice de impacto: 2,072. Área y categoría de la revista: Engineering, Chemical; Posición relativa de la revista: 29/135 (1º tercil)

(4). Fallanza, M., Ortiz, A., Gorri, D., Ortiz, I.; Experimental study of the separation of propane/propylene mixtures by supported ionic liquid membranes containing Ag+RTILs as carrier; (2012) Separation and Purification Technology, 97, pp. 83-89. Cited 8 times. Índice de impacto: 2,894. Área y categoría de la revista: Engineering, Chemical; Posición relativa de la revista: 15/133 (1º tercil)

(5). Ortiz, A., Ruiz, A., Gorri, D., Ortiz, I.; Room temperature ionic liquid with silver salt as efficient reaction media for propylene/propane separation: Absorption equilibrium; (2008) Separation and Purification Technology, 63 (2), pp. 311-318. Cited 37 times. Índice de impacto: 2,503; Área y categoría de la revista: Engineering, Chemical; Posición relativa de la revista: 9/116 (1º tercil)

## LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN QUE DESARROLLA EL EQUIPO 2

**Línea 8: Separación con membranas bajo gradiente eléctrico. Aplicación a la separación de proteínas y compuestos persistentes.** F. San Román, I. Ortiz

**Línea 9: Separación con membranas funcionalizadas. Aplicación a la separación de gases y pilas de combustible.** A. Ortiz, D. Gorri, I. Ortiz

**Línea 10: Impulso de las nanotecnologías a los procesos de separación. Aplicaciones de las Nanopartículas magnéticas funcionalizadas.** E. Bringas, I. Ortiz

## PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN DEL EQUIPO 2 EN LOS ÚLTIMOS 5 AÑOS

Título: Nuevos procesos de separación con control cinético basados en la utilización de materiales funcionalizados.

Referencia: CTQ2012-31639

Entidad financiadora: Ministerio de Economía y Competitividad

Entidades participantes: Universidad de Cantabria.

Investigador responsable: Inmaculada Ortiz Uribe

Años de vigencia: desde 01/01/2013 hasta 31/12/2016.

### 6.1.2.3. EQUIPO 3: Tecnologías Ambientales y Eco-innovación

**Investigadores Doctores que avalan el presente equipo**

Nombre y Apellidos	Categoría Académica	Institución a la que pertenece	Nº. sexenios	Período último sexenio	Tesis dirigidas últimos 5 a.	Participa en otros doctorados S/N
Ana María Urtiaga Mendiá	CU	Universidad de Cantabria	4	2005-2010	6 (6x0,5)	NO
Raquel Ibáñez Mendizabal	PTU	Universidad de Cantabria	3	2007-2012	3 (3x0,5)	NO
María José Rivero Martínez	PTU	Universidad de Cantabria	2	2007-2012	2 (2x0,5)	NO

**Otros Investigadores Doctores incluidos en el presente equipo (todos)**

Nombre y Apellidos	Categoría Académica	Institución a la que pertenece	Nº. sexenios	Período último sexenio	Tesis dirigidas últimos 5 a.	Participa en otros doctorados S/N
Nazely Diban-Ibrahim Gómez	Profesor Ayudante Doctor	Universidad de Cantabria	N/A	--	--	NO
Verónica García Pérez	Investigadora Juan de la Cierva	Universidad de Cantabria	N/A	--	--	NO

Para aquellos profesores/investigadores que por razones de índole administrativas no pueden someter a evaluación su actividad investigadora para conseguir los correspondientes tramos de investigación, a continuación se detallan en cada caso 5 contribuciones científicas correspondientes a los últimos 5 años con los indicios de calidad objetivos:

Nombre: Nazely Diban-Ibrahim Gómez

Categoría: Profesor Ayudante Doctor

Contribuciones científicas:

- (1) Diban, N., García, V., Alguacil, F., Ortiz, I., Urtiaga, A.; Temperature enhancement of zinc and iron separation from chromium(III) passivation baths by emulsion pertraction technology; (2012) Industrial and Engineering Chemistry Research, 51 (29), pp. 9867-9874. Cited 3 times. Índice de impacto: 2,206; Área y categoría de la revista: Engineering, Chemical; Posición relativa de la revista: 30/133 (1º tercil)
- (2) Diban, N., Athes, V., Bes, M., Souchon, I.; Ethanol and aroma compounds transfer study for partial dealcoholization of wine using membrane contactor; (2008) Journal of Membrane Science, 311 (1-2), pp. 136-146. Cited 29 times. Índice de impacto: 3,247; Área y categoría de la revista: Engineering, Chemical; Posición relativa de la revista: 4/116 (1º tercil)
- (3) Diban, N., Ruiz, G., Urtiaga, A., Ortiz, I.; Recovery of the main pear aroma compound by adsorption/desorption onto commercial granular activated carbon: Equilibrium and Kinetics; (2008) Journal of Food Engineering, 84 (1), pp. 82-91. Cited 8 times. Índice de impacto: 2,081; Área y categoría de la revista: Engineering, Chemical; Posición relativa de la revista: 15/116 (1º tercil)
- (4) Diban N, Mediavilla R, Urtiaga A, Ortiz I. Zinc recovery and waste sludge minimization from chromium passivation baths. J Hazard Mater 2011; 192 (2): 801-807. Citas: 6. Índice de impacto: 4,173; Área y categoría de la revista: Engineering, Environmental; Posición relativa de la revista: 6/45 (1º tercil)
- (5) Diban N, Voinea OC, Urtiaga A, Ortiz I. Vacuum membrane distillation of the main pear aroma compound: Experimental study and mass transfer modeling. J Membr Sci 2009; 326 (1): 64-75. Índice de impacto: 3,203; Área y categoría de la revista: Engineering, Chemical; Posición relativa de la revista: 8/128 (1º tercil)

Nombre: Verónica García Pérez

Categoría: Investigadora Juan de la Cierva

Contribuciones científicas:

- (1) García, V., Diban, N., Gorri, D., Keiski, R., Urtiaga, A., Ortiz, I.; Separation and concentration of bilberry impact aroma compound from dilute model solution by pervaporation; (2008) Journal of Chemical Technology and Biotechnology, 83 (7), pp. 973-982. Cited 8 times. Índice de impacto: 1,682; Área y categoría de la revista: Engineering, Chemical; Posición relativa de la revista: 29/116 (1º tercil).
- (2) García, V., Pääkkilä, J., Ojamo, H., Muurinen, E., Keiski, R.L.; Challenges in biobutanol production: How to improve the efficiency? (2011) Renewable and Sustainable Energy Reviews, 15 (2), pp. 964-980. Cited 54 times. Índice de impacto: 6.018; Área y categoría de la revista: Energy & Fuels; Posición relativa de la revista: 4/81 (1º tercil).
- (3) García, V., Pongrácz, E., Muurinen, E., Keiski, R.L.; Pervaporation of dichloromethane from multicomponent aqueous systems containing n-butanol and sodium chloride; (2009) Journal of Membrane Science, 326 (1), pp. 92-102. Cited 12 times. Índice de impacto: 3.203; Área y categoría de la revista: Engineering, Chemical; Posición relativa de la revista: 8/128 (1º tercil).

(4) García, V., Landaburu-Aguirre, J., Pongrácz, E., Perämäki, P., Keiski, R.L.; Dehydration of water/dichloromethane/n-butanol mixtures by pervaporation; optimisation and modelling by response surface methodology; (2009) Journal of Membrane Science, 338 (1-2), pp. 111-118. Cited 9 times. Índice de impacto: 3.203; Área y categoría de la revista: Engineering, Chemical; Posición relativa de la revista: 8/128 (1º tercil).

(5) García, V., Pongrácz, E., Muurinen, E., Keiski, R.L.; Recovery of n-butanol from salt containing solutions by pervaporation; (2009) Desalination, 241 (1-3), pp. 201-211. Cited 18 times. Índice de impacto: 2.034; Área y categoría de la revista: Engineering, Chemical; Posición relativa de la revista: 29/128 (1º tercil)

#### LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN QUE DESARROLLA EL EQUIPO 3

**Línea 11. Tecnologías de oxidación avanzada:** M.J. Rivero, A.M. Urriaga

**Línea 12. Desarrollo de procesos innovadores en producción agroalimentaria e ingeniería biomédica:** R. Ibáñez, N. Diban, A.M. Urriaga

**Línea 13. Eco-innovación y producción limpia:** V. García, A. Urriaga

#### PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN DEL EQUIPO 3 EN LOS ÚLTIMOS 5 AÑOS

Referencia: ENE2010-15585

Título del proyecto: Procesos de separación con membranas aplicados a la valorización energética de gases residuales de la industria de proceso:

Recuperación de hidrogeno y de monóxido de carbono

Entidad financiadora: Ministerio de Ciencia e Innovación

Duración: desde 01/01/2011 hasta 30/09/2014 (prórroga concedida)

Tipo de convocatoria: Plan nacional de I+D. Subprograma de proyectos de investigación no orientada

Instituciones participantes: Universidad de Cantabria. EPO: Columbian Carbon Spain.

Investigadora responsable: Ana María Urriaga Mendiá

Número de investigadores participantes: 4 solicitantes

#### 6.1.3. Relación de las 25 contribuciones científicas más significativas de los últimos 5 años de los profesores del programa.

De acuerdo a la base de datos Scopus, en los últimos 5 años (2008-2012) los equipos de investigación participantes en el programa presentan las siguientes publicaciones:

Equipo 1: 88 publicaciones

Equipo 2: 69 publicaciones

Equipo 3: 62 publicaciones

A continuación se incluye una relación de las 25 contribuciones más relevantes, tomando como criterio aquellas que, perteneciendo principalmente al primer cuartil de su categoría, cuentan con mayor número de citas.

##### 1. (Equipo 1)

Título del artículo: Zero solvent emission process for sulfur dioxide recovery using a membrane contactor and ionic liquids

Autores: Luis, P., Garea, A., Irabien, A.

Nombre de la revista: Journal of Membrane Science

Volumen: 330

Páginas: 80-89

Año de publicación: 2009

ISSN: 0376-7388

¿Revista incluida en JCR?: Sí

Índice de impacto: 3,203

Área y categoría de la revista: Engineering, Chemical

Posición relativa de la revista: 8/128 (Q1)

Nº citas recibidas: 34

##### 2. (Equipo 1)

Título del artículo: Facilitated transport of CO2 and SO2 through Supported Ionic Liquid Membranes (SILMs)

Autores: Luis, P., Neves, L.A., Afonso, C.A.M., Coelho, I.M., Crespo, J.G., Garea, A., Irabien, A.

Nombre de la revista: Desalination

Volumen: 245

Páginas: 485-493

Año de publicación: 2009

ISSN: 0011-9164

¿Revista incluida en JCR?: Sí

Índice de impacto: 2,034

Área y categoría de la revista: Engineering, Chemical

Posición relativa de la revista: 29/128 (Q1)

Nº citas recibidas: 32

### 3. (Equipo 1)

Título del artículo: Electrochemical oxidation of lignosulfonate: Total organic carbon oxidation kinetics

Autores: Domínguez-Ramos, A., Aldaco, R., Irabien, A.

Nombre de la revista: Industrial and Engineering Chemistry Research

Volumen: 47

Páginas: 9848-9853

Año de publicación: 2008

ISSN: 0888-5885

¿Revista incluida en JCR?: Sí

Índice de impacto: 1,895

Área y categoría de la revista: Engineering, Chemical

Posición relativa de la revista: 22/116 (Q1)

Nº citas recibidas: 19

### 4. (Equipo 1)

Título del artículo: Modelling of a hollow fibre ceramic contactor for SO<sub>2</sub> absorption

Autores: Luis, P., Garea, A., Irabien, A.

Nombre de la revista: Separation and Purification Technology

Volumen: 72

Páginas: 174-179

Año de publicación: 2010

ISSN: 1383-5866

¿Revista incluida en JCR?: Sí

Índice de impacto: 2,775

Área y categoría de la revista: Engineering, Chemical

Posición relativa de la revista: 14/135 (Q1)

Nº citas recibidas: 16

### 5. (Equipo 1)

Título del artículo: Carbon dioxide capture from flue gases using a cross-flow membrane contactor and the ionic liquid 1-ethyl-3-methylimidazolium ethylsulfate

Autores: Albo, J., Luis, P., Irabien, A.

Nombre de la revista: Industrial and Engineering Chemistry Research

Volumen: 49

Páginas: 11045-11051

Año de publicación: 2010

ISSN: 0888-5885

¿Revista incluida en JCR?: Sí

Índice de impacto: 2,072

Área y categoría de la revista: Engineering, Chemical

Posición relativa de la revista: 29/135 (Q1)

Nº citas recibidas: 19

#### 6. (Equipo 1)

Título del artículo: Design of ionic liquids: An ecotoxicity (*Vibrio fischeri*) discrimination approach

Autores: Alvarez-Guerra, M., Irabien, A.

Nombre de la revista: Green Chemistry

Volumen: 13

Páginas: 1507-1516

Año de publicación: 2011

ISSN: 1463-9262

¿Revista incluida en JCR?: Sí

Índice de impacto: 5,836

Área y categoría de la revista: Chemistry, Multidisciplinary

Posición relativa de la revista: 15/140 (Q1)

Nº citas recibidas: 16

#### 7. (Equipo 1)

Título del artículo: Optimization of global and local pollution control in electricity production from coal burning

Autores: Cristóbal, J., Guillén-Gosálbez, G., Jiménez, L., Irabien, A.

Nombre de la revista: Applied Energy

Volumen: 92

Páginas: 369-378

Año de publicación: 2012

ISSN: 0306-2619

¿Revista incluida en JCR?: Sí

Índice de impacto: 5,106

Área y categoría de la revista: Energy & Fuels

Posición relativa de la revista: 7/81 (Q1)

Nº citas recibidas: 9

#### 8. (Equipo 1)

Título del artículo: Multi-objective optimization of coal-fired electricity production with CO2 capture

Autores: Cristóbal, J., Guillén-Gosálbez, G., Jiménez, L., Irabien, A.

Nombre de la revista: Applied Energy

Volumen: 98

Páginas: 266-272

Año de publicación: 2012

ISSN: 0306-2619

¿Revista incluida en JCR?: Sí

Índice de impacto: 5,106

Área y categoría de la revista: Energy & Fuels

Posición relativa de la revista: 7/81 (Q1)

Nº citas recibidas: 5

#### 9. (Equipo 1)

Título del artículo: Impact of the global economic crisis on metal levels in particulate matter (PM) at an urban area in the Cantabria Region (Northern Spain)

Autores: Arruti, A., Fernández-Olmo, I., Irabien, A.

Nombre de la revista: Environmental Pollution

Volumen: 159

Páginas: 1129-1135

Año de publicación: 2011

ISSN: 0269-7491

¿Revista incluida en JCR?: Sí

Índice de impacto: 3,746

Área y categoría de la revista: Environmental Sciences

Posición relativa de la revista: 21/205 (Q1)

Nº citas recibidas: 4

#### 10. (Equipo 2)

Título del artículo: Triggered release in lipid bilayer-capped mesoporous silica nanoparticles containing SPION using an alternating magnetic field

Autores: E. Bringas, Ö. Köysüren, D.V. Quach, M. Mahmoudi, E. Aznar, J.D. Roehling, M.D. Marcos, R. Martínez-Mañez, P. Stroeve

Nombre de la revista: Chemical Communications

Volumen: 48

Páginas: 5647-5649

Año de publicación: 2012

ISSN: 1359-7345

¿Revista incluida en JCR?: Sí

Índice de impacto: 6,169

Área y categoría de la revista: Chemistry, Multidisciplinary

Posición relativa de la revista: 19/154 (Q1)

Nº citas recibidas: 13

#### 11. (Equipo 2)

Título del artículo: An overview of the mathematical modelling of liquid membrane separation processes in hollow fibre contactors

Autores: Bringas, E., San Román, M.F., Irabien, J.A., Ortiz, I.

Nombre de la revista: Journal of Chemical Technology and Biotechnology

Volumen: 84

Páginas: 1583-1614

Año de publicación: 2009

ISSN: 0268-2575

¿Revista incluida en JCR?: Sí

Índice de impacto: 2,045

Área y categoría de la revista: Engineering, Chemical

Posición relativa de la revista: 27/128 (Q1)

Nº citas recibidas: 23

#### 12. (Equipo 2)

Título del artículo: Selective membrane alternative to the recovery of zinc from hot-dip galvanizing effluents

Autores: Carrera, J.A., Bringas, E., San Román, M.F., Ortiz, I.

Nombre de la revista: Journal of Membrane Science

Volumen: 326

Páginas: 672-680

Año de publicación: 2009

ISSN: 0376-7388

¿Revista incluida en JCR?: Sí

Índice de impacto: 3,203

Área y categoría de la revista: Engineering, Chemical

Posición relativa de la revista: 8/128 (Q1)

Nº citas recibidas: 23

#### 13. (Equipo 2)

Título del artículo: Liquid membrane technology: Fundamentals and review of its applications.

Autores: San Román, M.F., Bringas, E., Ibañez, R., Ortiz, I.

Nombre de la revista: Journal of Chemical Technology and Biotechnology

Volumen: 85

Páginas: 2-10

Año de publicación: 2010

ISSN: 0268-2575

¿Revista incluida en JCR?: Sí

Índice de impacto: 2,045

Área y categoría de la revista: Engineering, Chemical

Posición relativa de la revista: 27/128 (Q1)

Nº citas recibidas: 23

**14. (Equipo 2)**

Título del artículo: Room temperature ionic liquid with silver salt as efficient reaction media for propylene/propane separation: Absorption equilibrium

Autores: Ortiz, A., Ruiz, A., Gorri, D., Ortiz, I.

Nombre de la revista: Separation and Purification Technology

Volumen: 63

Páginas: 311-318

Año de publicación: 2008

ISSN: 1383-5866

¿Revista incluida en JCR?: Sí

Índice de impacto: 2,503

Área y categoría de la revista: Engineering, Chemical

Posición relativa de la revista: 9/116 (Q1)

Nº citas recibidas: 35

**15. (Equipo 2)**

Título del artículo: Kinetics of reactive absorption of propylene in RTIL-Ag+ media

Autores: Ortiz, A., Galán, L.M., Gorri, D., De Haan, A.B., Ortiz, I.

Nombre de la revista: Separation and Purification Technology

Volumen: 73

Páginas: 106-113

Año de publicación: 2010

ISSN: 1383-5866

¿Revista incluida en JCR?: Sí

Índice de impacto: 2,775

Área y categoría de la revista: Engineering, Chemical

Posición relativa de la revista: 14/135 (Q1)

Nº citas recibidas: 20

**16. (Equipo 2)**

Título del artículo: The use of ionic liquids as efficient extraction medium in the reactive separation of cycloolefins from cyclohexane

Autores: Gorri, D., Ruiz, A., Ortiz, A., Ortiz, I.

Nombre de la revista: Chemical Engineering Journal

Volumen: 154

Páginas: 241-245

Año de publicación: 2009

ISSN: 1385-8947

¿Revista incluida en JCR?: Sí

Índice de impacto: 2,816



Área y categoría de la revista: Engineering, Chemical

Posición relativa de la revista: 13/128 (Q1)

Nº citas recibidas: 14

**17. (Equipo 2)**

Título del artículo: San Román, M.F., Ortiz Gándara, I., Ibañez, R., Ortiz, I.

Nombre de la revista: Journal of Membrane Science.

Volumen: 415-416

Páginas: 616-623

Año de publicación: 2012

ISSN: 0376-7388

¿Revista incluida en JCR?: Sí

Índice de impacto: 4,093

Área y categoría de la revista: Engineering, Chemical

Posición relativa de la revista: 7/133 (Q1)

Nº citas recibidas: 1

**18. (Equipo 3)**

Título del artículo: Contributions of electrochemical oxidation to waste-water treatment: Fundamentals and review of applications

Autores: Anglada, Á., Urtiaga, A., Ortiz, I.

Nombre de la revista: Journal of Chemical Technology and Biotechnology

Volumen: 84

Páginas: 1747-1755

Año de publicación: 2009

ISSN: 0268-2575

¿Revista incluida en JCR?: Si.

Índice de impacto: 2,045

Área y categoría de la revista: Engineering, Chemical

Posición relativa de la revista: 27/128 (Q1)

Nº citas recibidas: 64

**19. (Equipo 3)**

Título del artículo: Pilot scale performance of the electro-oxidation of landfill leachate at boron-doped diamond anodes

Autores: Anglada, A., Urtiaga, A., Ortiz, I.

Nombre de la revista: Environmental Science and Technology

Volumen: 43

Páginas: 2035-2040

Año de publicación: 2009

ISSN: 0013-936X

¿Revista incluida en JCR?: Sí

Índice de impacto: 4,63

Área y categoría de la revista: Engineering, Environmental

Posición relativa de la revista: 2/42 (Q1)

Nº citas recibidas: 50

**20. (Equipo 3)**

Título del artículo: Photo-Fenton process as an efficient alternative to the treatment of landfill leachates

Autores: Primo, O., Rivero, M.J., Ortiz, I.

Nombre de la revista: Journal of Hazardous Materials

Volumen: 153

Páginas: 834-842

Año de publicación: 2008

ISSN: 0304-3894

¿Revista incluida en JCR?: Sí

Índice de impacto: 2,975

Área y categoría de la revista: Engineering, Environmental

Posición relativa de la revista: 5/38 (Q1)

Nº citas recibidas: 46

**21. (Equipo 3)**

Título del artículo: Electro-oxidation of reverse osmosis concentrates generated in tertiary water treatment

Autores: Pérez, G., Fernández-Alba, A.R., Urriaga, A.M., Ortiz, I.

Nombre de la revista: Water Research

Volumen: 44

Páginas: 2763-2772

Año de publicación: 2010

ISSN: 0043-1354

¿Revista incluida en JCR?: Sí

Índice de impacto: 4,546

Área y categoría de la revista: Water Resources

Posición relativa de la revista: 1/76 (Q1)

Nº citas recibidas: 29

**22. (Equipo 3)**

Título del artículo: Nitrate removal from electro-oxidized landfill leachate by ion exchange

Autores: Primo, O., Rivero, M.J., Urriaga, A.M., Ortiz, I.

Nombre de la revista: Journal of Hazardous Materials

Volumen: 164

Páginas: 389-393

Año de publicación: 2009

ISSN: 0304-3894

¿Revista incluida en JCR?: Sí

Índice de impacto: 4,144

Área y categoría de la revista: Engineering, Environmental

Posición relativa de la revista: 4/42 (Q1)

Nº citas recibidas: 23

### 23. (Equipo 3)

Título del artículo: Integrated treatment of landfill leachates including electrooxidation at pilot plant scale

Autores: Urriaga, A., Rueda, A., Anglada, A., Ortiz, I.

Nombre de la revista: Journal of Hazardous Materials

Volumen: 166

Páginas: 1530-1534

Año de publicación: 2009

ISSN: 0304-3894

¿Revista incluida en JCR?: Sí

Índice de impacto: 4,144

Área y categoría de la revista: Engineering, Environmental

Posición relativa de la revista: 4/42 (Q1)

Nº citas recibidas: 29

### 24. (Equipo 3)

Título del artículo: Boron-doped diamond anodic treatment of landfill leachate: Evaluation of operating variables and formation of oxidation by-products

Autores: Anglada, Á., Urriaga, A., Ortiz, I., Mantzavinos, D., Diamadopoulos, E.

Nombre de la revista: Water Research

Volumen: 45

Páginas: 828-838

Año de publicación: 2011

ISSN: 0043-1354

¿Revista incluida en JCR?: Sí

Índice de impacto: 4,865

Área y categoría de la revista: Water Resources

Posición relativa de la revista: 1/78 (Q1)

Nº citas recibidas: 23

### 25. (Equipo 3)

Título del artículo: Kinetics of electro-oxidation of ammonia-N, nitrites and COD from a recirculating aquaculture saline water system using BDD anodes

Autores: Díaz, V., Ibáñez, R., Gómez, P., Urriaga, A.M., Ortiz, I.

Nombre de la revista: Water Research

Volumen: 45

Páginas: 125-134

Año de publicación: 2011

ISSN: 0043-1354

¿Revista incluida en JCR?: Sí

Índice de impacto: 4,865

Área y categoría de la revista: Water Resources

Posición relativa de la revista: 1/78 (Q1)

Nº citas recibidas: 17

**6.1.4. Relación de las 10 Tesis Doctorales más significativas dirigidas por profesores participantes en el programa en los últimos 5 años y de la publicación más relevante derivada de cada una de ellas**

**Tesis nº 1**

Título: Contribución al diseño de procesos de separación con membranas líquidas selectivas. Tratamiento de aguas subterráneas contaminadas con Cr (VI)

Doctorando: Eugenio Bringas Elizalde

Director/es: Inmaculada Ortiz Uribe y María Fresnedo San Roman San Emeterio

Fecha y calificación: 20/jun/2008, Sobresaliente Cum Laude

Menciones: Tesis con Mención de Doctorado Europeo

Estancia internacional: 3 meses en Chemical Engineering Department, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, USA (2005); 3 meses en Istituto per la Tecnologia delle Membrana (ITM-CNR), Arcavacata di Rende, Calabria, Italia.

Publicación más relevante derivada de esta Tesis:

Bringas, E., San Román, M.F., Irabien, J.A., Ortiz, I.

An overview of the mathematical modelling of liquid membrane separation processes in hollow fibre contactors

(2009) Journal of Chemical Technology and Biotechnology, 84 (11), pp. 1583-1614.

ISSN: 0268-2575

Cited 25 times.

Índice de impacto: 2,045

Area: Engineering, Chemical

Posición de la revista en el área: 1º cuartil (27/128)

**Tesis nº 2**

Título: Mejoras en el tratamiento de lixiviados de vertedero de RSU mediante procesos de oxidación avanzada

Doctorando: OscarPrimo Martínez

Director/es: Inmaculada Ortiz Uribe y María José Rivero Martínez

Fecha y calificación: 21/nov/2008, Sobresaliente Cum Laude

Menciones: Tesis con Mención de Doctorado Europeo

Estancia internacional: 3 meses en Istituto di Ricerca Sulle Acque-Consiglio Nazionale delle Ricerche (IRSA-CNR), Bari, Italia.

Publicación más relevante derivada de esta Tesis:

Primo, O., Rivero, M.J., Ortiz, I.; Photo-Fenton process as an efficient alternative to the treatment of landfill leachates; (2008) Journal of Hazardous Materials, 153 (1-2), pp. 834-842.

Cited 28 times.

Índice de impacto: 2,975

Area: Engineering, Civil

Posición de la revista en el área: 1º cuartil (1/91)

**Tesis nº 3**

Título: Intensificación del proceso de absorción de dióxido de azufre mediante contacto no dispersivo y líquidos iónicos

Doctorando: Patricia de Luis Alconero

Director/es: Ángel Irabien Gulías y Aurora Garea Vázquez

Fecha y calificación: 6/jul/2009, Sobresaliente Cum Laude

Menciones: **Premio Extraordinario de Doctorado.** Tesis con Mención de Doctorado Europeo.

Estancia internacional: 3 meses en Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Caparica, Portugal.

Publicación más relevante derivada de esta Tesis:

Luis, P., Garea, A., Irabien, A.; Zero solventemission processfor sulfur dioxiderecovery using a membrane contactor and ionic liquids; (2009) Journal of Membrane Science, 330 (1-2), pp. 80-89.

Cited 24 times.

Índice de impacto: 3,203

Area: Engineering, Chemical

Posición de la revista en el área: 1º cuartil (8/128)

**Tesis nº 4**

Título: Separación de aromas en etapas del procesado de zumos de frutas y bebidas

Doctorando: Nazely Diban-Ibrahim Gómez

Director/es: Inmaculada Ortiz Uribe y Ana Maria Urutiaga Mendia

Fecha y calificación: 20/jun/2008, Sobresaliente Cum Laude

Menciones: Tesis con Mención de Doctorado Europeo

Estancia internacional: 3 meses en Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), Thiverval-Grignon, Francia.

Publicación más relevante derivada de esta Tesis:

Diban, N., Voinea, O.C., Urutiaga, A., Ortiz, I.; Vacuum membrane distillation of the main pear aroma compound: Experimental study and mass transfer modeling; (2009) Journal of Membrane Science, 326 (1), pp. 64-75.

Cited 15 times.

ISSN: 0376-7388.

Indice de impacto: 3,203

Area: Engineering, Chemical

Posición de la revista en el área: 1º cuartil (8/128)

**Tesis nº 5**

Título: Intensificación en la separación de mezclas de olefina/parafina / Process intensification in the separation of olefin/paraffin mixtures (tesis escrita y defendida en inglés)

Doctorando: Alfredo Ortiz Sainz de Aja

Director/es: Inmaculada Ortiz Uribe y Eugenio Daniel Gorri Cirella

Fecha y calificación: 5/jul/2010, Sobresaliente Cum Laude

Menciones: **Premio Extraordinario de Doctorado.** Tesis con Mención de Doctorado Europeo

Estancia internacional: 6 meses en Process Systems Engineeringgroup, Technical University of Eindhoven, The Netherlands.

Publicación más relevante derivada de esta Tesis:

Ortiz, A., Ruiz, A., Gorri, D., Ortiz, I.; Room temperature ionic liquid with silver salt as efficient reaction media for propylene/propane separation: Absorption equilibrium; (2008) Separation and Purification Technology, 63 (2), pp. 311-318.

ISSN: 1383-5866

Cited 23 times

Indice de impacto: 2,503

Area: Engineering, Chemical

Posición de la revista en el área: 1º cuartil (9/116)

**Tesis nº 6**

Título: Electro#oxidación solar fotovoltaica (ESOF) de aguas residuales con carga orgánica

Doctorando: Antonio Domínguez Ramos

Director/es: Ángel Irabien Gulías y Rubén Aldaco García

Fecha y calificación: 23/jul/2010, Sobresaliente Cum Laude

Menciones: Tesis con Mención de Doctorado Europeo

Estancia internacional: 3 meses en University of Stuttgart, Stuttgart, Alemania

Publicación más relevante derivada de esta Tesis :

Dominguez-Ramos, A., Aldaco., R., Irabien, A.; Electrochemical oxidation of lignosulfonate: Total organic carbon oxidation kinetics; (2008) Industrial and Engineering Chemistry Research, 47 (24), pp. 9848-9853.

Cited 15 times.

Indice de impacto: 1,895

Area: Engineering, Chemical

Posición de la revista en el área: 1º cuartil (22/116)

**Tesis nº 7**

Título: Eliminación de amoníaco y materia orgánica de lixiviados de vertedero mediante electrooxidación en ánodos de diamante dopado con boro

Doctorando: Angela Anglada Martínez

Director/es: Inmaculada Ortiz Uribe y Ana María Urtiaga Mendía

Fecha y calificación: 23/jul/2010, Sobresaliente Cum Laude

Menciones: Tesis con Mención de Doctorado Europeo

Estancia internacional: 6 meses en Technical University of Crete, Grecia; 3 meses en Institut des Sciences et Ingénierie Chimiques, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Suiza.

Publicación más relevante derivada de esta Tesis:

Anglada, A., Urtiaga, A., Ortiz, I.; Pilot scale performance of the electro-oxidation of landfill leachate at boron-doped diamond anodes; (2009) Environmental Science and Technology, 43 (6), pp. 2035-2040.

Cited 41 times.

Indice de impacto: 4,63

Area: Engineering, Environmental

Posición de la revista en el área: 1º cuartil (2/42)

**Tesis nº 8**

Título: Evaluación de la composición del material particulado atmosférico en medio urbano y rural en Cantabria

Doctorando: Axel Arruti Fernández

Director/es: Ángel Irabien Gulías y Ignacio Fernandez Olmo

Fecha y calificación: 28/oct/2011, Sobresaliente Cum Laude

Menciones: Tesis con Mención de Doctorado Internacional.

Estancia internacional: 3 meses en Universidad Ca' Foscari, Venecia, Italia.

Publicación más relevante derivada de esta Tesis:

Arruti, A., Fernández-Olmo, I., Irabien, A.; Impact of the globaleconomic crisis on metal levels in particulate matter (PM) at an urban area in the Cantabria Region (Northern Spain); (2011) Environmental Pollution, 159 (5), pp. 1129-1135.

ISSN: 0269-7491

Cited 3 times.

Indice de impacto: 3,746

Area: Environmental Sciences

Posición de la revista en el área: 1º cuartil (21/205)

**Tesis nº 9**

Título: Desarrollo de una tecnología innovadora para la mitigación del cambio climático: Absorción no dispersiva con líquidos iónicos

Doctorando: Jonathan Albo Sánchez

Director/es: Ángel Irabien Gulías

Fecha y calificación: 19/jul/2012, Apto Cum Laude

Menciones: Tesis con Mención de Doctorado Internacional. Premio de la Fundación SENER a la mejor tesis doctoral en el área de Energía y Procesos

Estancia internacional: 3 meses en Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Caparica, Portugal.

Publicación más relevante derivada de esta Tesis:

Albo, J., Luis, P., Irabien, A.; Carbon dioxide capture from flue gases using a cross-flow membrane contactor and the ionic liquid 1-ethyl-3-methylimidazolium ethylsulfate; (2010) Industrial and Engineering Chemistry Research,

49 (21), pp. 11045-11051.  
Cited 13 times.

Indice de impacto: 2,072

Area: Engineering, Chemical

Posición de la revista en el área: 1º cuartil (29/135)

**Tesis nº 10**

Título: Tecnologías de membranas para la recuperación de hidrógeno y monóxido de carbono de gases residuales / Membrane technologies for hydrogen and carbon monoxide recovery from residual gas streams (tesis escrita y defendida en inglés).

Doctorando: Oana Cristina David

Director/es: Ana María Urriaga Mendía y Eugenio Daniel Gorri Cirella

Fecha y calificación: 19/jul/2012, Apto Cum Laude

Menciones: Tesis con Mención de Doctorado Internacional.

Estancia internacional: 4 meses en Membrane Technology Group, University of Twente, The Netherlands.

Publicación más relevante derivada de esta Tesis:

David, O.C., Gorri, D., Urriaga, A., Ortiz, I.; Mixed gas separation study for the hydrogen recovery from H<sub>2</sub>/CO/N<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub> post combustion mixtures using a Matrimid membrane; (2011) Journal of Membrane Science, 378 (1-2), pp. 359-368.

Cited 8 times.

Indice de impacto: 3,85 (año 2011)  
Area: Engineering, Chemical

Posición de la revista en el área: 1º cuartil (8/133)

Descripción de los mecanismos habilitados para colaboraciones externas.

Como anteriormente se ha mencionado, se prevé la participación de expertos internacionales en el programa de doctorado, a varios niveles:

- Colaboración con los grupos de investigación para la publicación de los resultados de los proyectos
- Colaboración para acoger a estudiantes de doctorado en estancias breves en los laboratorios externos
- Participación de expertos internacionales en los informes previos sobre las Tesis Doctorales
- Participación de expertos internacionales en los tribunales de Tesis

## 6.2 MECANISMOS DE CÁLCULO DE LA LABOR DE AUTORIZACIÓN Y DIRECCIÓN DE TESIS

### Mecanismos de cálculo de la labor de autorización y dirección de tesis:

En Consejo de Gobierno de la UC de 24-7-2012 se acordó el reconocimiento de créditos docentes para la función de tutoría de alumnos y de dirección de tesis doctorales en los programas de doctorado regulados según el RD 99/2011.

1. "Al tutor del doctorando a tiempo completo se le reconocerán 5 horas de actividad docente (0,5 créditos UC) por alumno al año durante tres años. En el caso de un doctorando a tiempo parcial se le reconocerán al tutor 3 horas de actividad docente (0,30 créditos UC) por alumno al año durante cinco años. Se reconocerá un máximo de 1 crédito por año y por profesor".

2. "Al director de una tesis doctoral se le reconocerá una carga docente de 30 horas (3 créditos UC), durante dos cursos consecutivos, a partir de la fecha de lectura de la tesis. En el caso de tesis codirigidas por 2 o más profesores, la carga docente se repartirá proporcionalmente entre ellos durante el mismo período"

## 7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

### Descripción de los medios materiales y servicios disponibles:

# 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 dotados los grupos de I+D. Actualmente los grupos de investigación que participan de este programa disponen de 12 laboratorios de investigación que suman un total de 540 m<sup>2</sup>. Los grupos disponen de diversos equipos y sofisticado instrumental analítico, entre el cual se puede mencionar:

- Unidades escala de laboratorio de varias tecnologías de membranas, ultrafiltración, ósmosis inversa, pervaporación, extracción no dispersiva, etc.
- Unidad de membranas escala planta piloto provista de distintos módulos de ultrafiltración.
- Unidad de membranas de ósmosis inversa escala planta piloto.
- Unidad de membranas para separaciones bajo gradiente eléctrico, ED y EDBM.

- Unidad de electro-oxidación solar fotovoltaica (ESOF) a escala de laboratorio.
- Unidad móvil de membranas escala planta piloto para la realización in situ de estudios de eliminación de compuestos metálicos de efluentes líquidos.
- Unidad móvil de membranas escala planta piloto para la realización in situ de estudios de deshidratación de corrientes orgánicas.
- Unidad móvil de electrooxidación con electrodo BDD para realización de ensayos in-situ de tratamiento de lixiviados, residuos industriales y aguas contaminadas.
- Unidad móvil de oxidación Fenton escala piloto para la realización in situ de estudios de tratamiento de efluentes industriales contaminados con materia orgánica refractaria.
- Instalaciones para la separación de mezclas gaseosas utilizando diversos tipos de membranas (membranas poliméricas, membranas cerámicas, membranas líquidas de transporte facilitado, etc.).
- Unidad a escala laboratorio para el estudio de eliminación de compuestos orgánicos recalcitrantes mediante oxidación avanzada mediante diversas técnicas como oxidación Fenton, oxidación electroquímica, foto-oxidación utilizando LEDs, etc.
- Equipamiento a escalas laboratorio y planta piloto para captación de gases ácidos.
- Equipos de cromatografía de gases dotados con diferentes detectores, ionización de llama, captura de electrones y masas.
- Cromatógrafos de gases con detector de espectrometría de masas de alta resolución (GC-HRMS)
- Cromatografía iónica para la medida de aniones en disoluciones acuosas.
- Cromatógrafo de líquidos de alta resolución (HPLC) con detectores de haz de diodos (DAD) y fluorescencia (FD)
- Cromatógrafo de líquidos (HPLC) con detectores de haz de diodos (DAD) y de espectrometría de masas.
- Equipos de cromatografía de líquidos de alta resolución dotados con diferentes detectores, UV con diodo array, conductividad e índice de refracción para la determinación de compuestos orgánicos en disolución y distribución de pesos moleculares de polímeros.
- Espectrofotómetros de absorción UV/visible y disponibilidad de métodos específicos para la determinación de DQO, agua oxigenada, cromo (III), etc. Vicerrectorado de Ordenación Académica
- Equipos de absorción atómica dotados con cámara de grafito y generador de hidruros para la medida de metales hasta el nivel de ppb.
- Espectrofotómetro de emisión atómica mediante plasma de acoplamiento inducido (matrices acuosas y orgánicas) para determinación de metales en disolución.
- Porosímetro de mercurio para determinación de volumen de poros y densidades de sólidos.
- Equipo para determinación de punto de inflamación.
- Analizador de carbono orgánico total (TOC) en muestras sólidas y líquidas.
- Analizador elemental para la determinación de carbono, nitrógeno, hidrógeno, azufre y oxígeno en muestras sólidas y líquidas
- Analizador microlumbimétrico para la determinación de AOX, EOX y cloro en aceites y grasas.
- Equipo para la realización de ensayos de bioluminiscencia.
- Equipo de termogravimetría provisto de horno de alta temperatura (<1500°C).
- Equipo de difracción laser para determinación de distribución de tamaños de partículas solidas.
- Equipo BET para determinación de superficie específica y distribución de tamaños de poros.
- Unidades estándar de lixiviación para ensayos de caracterización de residuos.

El Departamento de Ingenierías Química y Biomolecular de la Universidad de Cantabria, al cual pertenecen los grupos de investigación que participan de este Programa de Doctorado, dispone actualmente de la siguiente infraestructura para la realización de actividades en el programa de posgrado:

# Sala de reuniones del Departamento. La sala de reuniones del departamento es un espacio de usos múltiples, entre los cuales se puede citar:

- Reuniones de la Comisión Académica.
- Seminarios específicos del programa de doctorado.
- Reuniones por videoconferencia.
- Presentaciones derivadas de estancias en centros de investigación, congresos, etc.

# Aula de posgrado

Se cuenta con un aula EEES dotada de ordenadores y proyector para 20 personas. Los ordenadores cuentan con conexión a Red y software específico como: Aspen Engineering Suite, GaBi Software Product Sustainability y GAMS (General Algebraic Modeling System).

Los grupos de investigación que participan de este Programa de Doctorado están localizados en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación (ETSilyT). Esta Escuela cuenta con los medios:

# 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. Se cuenta con acceso a las principales bases de datos de interés en Ingeniería Química, como Web of Knowledge (Thomson Reuters) y Scopus (Elsevier)

# 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.

La Escuela de Doctorado dispone de aulas para la impartición de las clases y seminarios del bloque de Formación Transversal. Con respecto a la enseñanza no presencial, la Universidad pone a disposición de profesores y alumnos el Aula Virtual (<https://aulavirtual.unican.es/>) a través de la cual se puede impartir Vicerrectorado de Ordenación Académica parcial o totalmente determinadas asignaturas. Así mismo permite el correo electrónico entre alumnos y profesores. La docencia en red emplea como software básico el software Moodle.

Red informática: El Área de Comunicaciones del Servicio de Informática se encarga de gestionar y mantener la red informática de campus "UNICAN".

La Red UNICAN interconecta todos los edificios del campus de las LLamas, los edificios de la red metropolitana (Paraninfo, Marina, Enfermería y Medicina), el campus de Tanos (Torrelavega) y otras sedes de la Universidad de Cantabria. La red UNICAN está afiliada a la red Académica Española de I+D, Red Iris lo que nos permite el acceso al resto de Internet.

Redes Wifi:

# Red UNICAN-i Unican-i es la red Wifi que la Universidad de Cantabria pone a disposición de los alumnos, PAS, PDI y del personal invitado. Está pensada como alternativa de conexión a la red cableada de la Universidad, añadiendo movilidad y permitiendo el acceso a la red desde cualquier ubicación dentro del área de cobertura.

# Red Eduroam Eduroam (Educational Roaming) es un proyecto internacional cuyo objetivo es crear un único espacio WiFi que posibilite el acceso inalámbrico a Internet de forma sencilla cuando se lleve a cabo un desplazamiento a una institución asociada al proyecto. Un usuario de Unican (alumno, PDI o PAS) que se desplace a una institución adherida a Eduroam, podrá conectarse a la red inalámbrica de dicha institución utilizando las credenciales de Unican. Del mismo modo, cualquier usuario externo a Unican que venga de una organización perteneciente a Eduroam, podrá acceder al servicio WiFi ofertado por nuestra universidad con las credenciales que utiliza en su centro.

#### **PREVISIÓN PARA LA OBTENCIÓN DE RECURSOS EXTERNOS PARA LA ASISTENCIA A CONGRESOS Y ESTANCIAS EN EL EXTRANJERO:**

La fuente de obtención de recursos externos más importante para el apoyo de los doctorandos en su formación es la actividad financiada de los grupos de investigación que participan en este programa de doctorado, provenga de convocatorias competitivas o de contratos. Ello permite que parte de los doctorandos del Programa de Doctorado en Ingeniería Química y de Procesos tenga becas o contratos FPU, FPI, UC o similares, lo que les da además acceso a concurrir a ayudas de movilidad.

Estancias breves para beneficiarios de ayudas predoctorales del Ministerio de Economía y Competitividad, del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte o de la Universidad de Cantabria:

Las ayudas se aplican a estancias en otros Universidades y/o Organismos Públicos de Investigación, cuya finalidad sea formativa a través de trabajos en laboratorios de investigación, aprendizaje de nuevas técnicas instrumentales y otras actividades que redunden en la mejor consecución del proyecto de investigación para el que se concedió la ayuda al interesado. Como se describe previamente en el apartado 4.4 en los últimos 5 años académicos han tenido lugar 20 estancias de investigación de doctorandos del programa. De ellas, en 18 casos las estancias han recibido financiación competitiva.

**Bolsas de viaje predoctorales y posdoctorales de la Universidad de Cantabria:** Las bolsas de viaje predoctorales y posdoctorales son ayudas destinadas a promover la participación activa del personal docente e investigador, becarios y contratados de investigación, en congresos y reuniones científicas fuera del ámbito regional de Cantabria.



En base a lo anterior y teniendo en cuenta los antecedentes de años recientes, estimamos que un 70% de los doctorandos podrían obtener financiación para realizar estancias en el extranjero por las vías convencionales indicadas en los párrafos anteriores. Pero además los grupos de I+D+i participantes en este programa de doctorado disponen de una capacidad de financiación competitiva y contratada tal que permitiría asumir una parte de las ayudas a movilidad de nuestros doctorandos.

Previsión del porcentaje de alumnos que pueden conseguir ayudas para realizar asistencia a congresos: 90%. El vicerrectorado Investigación y Transferencia del Conocimiento de la UC tiene estipulados y regulados módulos de ayuda a este tipo de movilidad corta que dan buena cobertura a esta necesidad. La colaboración de los grupos por medio de sus fondos de I+D+i contratada ya viene siendo habitual en este capítulo.

Propuesta de acciones de búsqueda complementaria de financiación a movilidad: con independencia y con carácter subsidiario a lo indicado en los párrafos anteriores de este apartado, la Comisión Académica y los tutores participantes en este programa de doctorado emprenderán acciones de búsqueda de fuentes externas que ayuden a complementar la financiación de los gastos del apartado movilidad en este programa de doctorado.

#### SERVICIOS DE ORIENTACIÓN PROFESIONAL PARA LA INSERCIÓN LABORAL:

Para garantizar el seguimiento de los alumnos egresados de los distintos programas de doctorado vigentes en la UC, la Escuela de Doctorado de la Universidad suscribirá con el COIE (Centro de Orientación e Información de Empleo) de la UC un acuerdo para la generación de un Observatorio de Empleabilidad de los Doctores Egresados de la Universidad de Cantabria. Este Observatorio se integrará en la red de actividades de observación de inserción profesional que ya están en desarrollo en el COIE.

Además La Universidad de Cantabria, con el respaldo del Consejo Social, ha constituido un foro UC-Empresas ( [www.foroucampresasunican.es](http://www.foroucampresasunican.es)), que está abierto e integra ya integra más de 100 empresas e instituciones de la región, con la finalidad de consolidarse como un órgano estable de análisis, colaboración y trabajo compartido, propiciando acciones y proyectos en común, de interés para todos. En dicho foro se han establecido cuatro grupos de trabajo dedicados a:

- Mejora de la empleabilidad
- Colaboración en la formación
- Investigación y transferencia
- Emprendimiento

La Escuela de Doctorado de la UC participa en todos los grupos de trabajo, en dicho contexto estratégico de relaciones y colaboraciones con el entorno económico y empresarial, basado en la experiencia previa de Cantabria Campus Internacional.

Por otra parte, el COIE puede dar servicio personalizado de orientación al empleo en aspectos específicos. El COIE participa en el Curso de Formación Transversal (ver capítulo 4) de la EDUC.

## 8. REVISIÓN, MEJORA Y RESULTADOS DEL PROGRAMA

### 8.1 SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD Y ESTIMACIÓN DE VALORES CUANTITATIVOS

#### SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

La Escuela de Doctorado de la Universidad de Cantabria (EDUC) nace por acuerdo de Consejo de Gobierno del 18 de abril de 2011. Su Reglamento de Régimen interno, aprobado el 5 de junio de 2012 por acuerdo de su Comité de Dirección, establece entre otros aspectos la composición y funciones de dicho Comité, entre las que se incluye la de informar la memoria de los Programas de Doctorado presentados de acuerdo al reglamento de régimen interno de la EDUC, para ser elevados al Consejo de Gobierno de la Universidad de Cantabria.

Por su parte, el RD 99/2011, de 28 de enero, contiene la memoria para la verificación de los programas de doctorado a los que se refiere el artículo 10.2 de este Real Decreto indicando, en su apartado 8 "Revisión, mejora y resultados del programa" los aspectos básicos que ha de contener el Sistema de Garantía Interna de Calidad (SGIC) asociado a los mismos. Este sistema habrá de integrarse en el SGIC que tiene aprobado la UC para los estudios de Grado y Master, de forma que se pueda completar un SGIC (Sistema Interno de Garantía de Calidad) con los tres ciclos adaptados al Espacio Europeo de Educación Superior.

La estructura de los SGIC de las titulaciones de la Universidad se ha diseñado desde el Área de Calidad de la Universidad, que ha elaborado una documentación marco que habrá de ser personalizada para cada Centro y título atendiendo a sus diferentes particularidades, garantizando el cumplimiento de los requisitos contenidos en los RD 1393/2007 y 861/2010 y en la documentación publicada por ANECA para la elaboración de las memorias de verificación y acreditación de los títulos.

La información relativa al conjunto de procedimientos que integran el SGIC de la UC puede consultarse en: <http://www.unican.es/Vicerrectorados/voa/calidad/sistemagarantia/>

El desarrollo del SGIC de los estudios de doctorado de la UC parte por tanto de un marco preexistente, como es el SGIC de la UC, tomando en consideración los siguientes aspectos dentro del mismo:

#### 1. Responsables del sistema de garantía de calidad de los programas de doctorado

De acuerdo con las directrices generales sobre el SGIC para las Titulaciones de la Universidad de Cantabria, se establece una estructura de responsabilidad y gestión en dos niveles, con las características y funciones que se describen a continuación:

##### Equipo de Gobierno del Centro:

La definición y comunicación de la Política de Calidad de los distintos programas de doctorado gestionados por la EDUC es responsabilidad de su Equipo de Dirección. Esta Política de Calidad implica el compromiso explícito en el desarrollo de una cultura que reconozca la importancia de la calidad y de los sistemas de garantía como un valor propio de su trabajo y lleva consigo el diseño, implantación y desarrollo de una estrategia para la mejora continua.

**Comisión de Calidad del Centro (CCC):** La Comisión de Calidad del Centro (CCC) es el órgano que realiza las tareas de planificación y seguimiento de los SGIC de los programas de doctorado gestionados por la EDUC, actuando además como medio de comunicación interna de las políticas de calidad, objetivos, programas y responsabilidades de estos sistemas. Por tanto, la CCC debe:

- Particularizar, el diseño del SGIC definido por la UC a las características de los diferentes programas de doctorado.
- Promover la cultura de Calidad entre todos los grupos de investigación implicados en dichos programas. - Analizar la implantación del SGIC, garantizando que se midan, analicen y utilicen los resultados del aprendizaje, inserción laboral y satisfacción de los diferentes grupos de interés para la toma de decisiones y la mejora continua de la calidad de cada programa en aras a conseguir la Mención hacia la Excelencia para el mismo.
- Mantener la comunicación con la dirección de la EDUC sobre el desarrollo del SGIC, y con el Área de Calidad de la Universidad.

#### 2. Procedimientos de evaluación y mejora de la calidad de la enseñanza y el profesorado.

El SGIC dispone de un mecanismo de evaluación de la situación de la enseñanza ofrecida en los programas de doctorado que permite orientar las acciones de mejora de la actividad docente. Esta evaluación de la enseñanza contempla las tres dimensiones del proceso de enseñanza:

- Planificación de la docencia
- Desarrollo de la enseñanza
- Resultados

El procedimiento para la evaluación y mejora de la enseñanza se basa en tres procesos:

- Obtención de información sobre el estado y la calidad de la enseñanza que se ofrece a nivel transversal por la EDUC y a nivel particular dentro de cada programa.
- Análisis de la información obtenida y relación con los criterios de calidad exigidos, definidos en la política de calidad de la EDUC y de la Universidad de Cantabria.
- Propuestas de mejora, ejecución y seguimiento.

### 3. Procedimiento para garantizar la calidad de los programas de movilidad

Los programas de movilidad de cada doctorando serán diseñados y planificados por su director de tesis doctoral, en colaboración con el tutor y la Comisión Académica del programa de doctorado. Para ello el doctorando recibirá todo el apoyo necesario para establecer los contactos necesarios que le ayuden en esta tarea. La Comisión Académica del programa de doctorado, con del apoyo técnico de las Universidades, se encarga de elaborar los convenios necesarios que deban suscribirse con las instituciones o entidades externas para que los doctorandos puedan realizar su actividad investigadora. En estos convenios se establecen los órganos encargados de la evaluación, seguimiento y mejora de la actividad a realizar, de acuerdo con los procedimientos establecidos al efecto.

Todas las acciones de movilidad llevadas a cabo por los doctorandos se registrarán anualmente en el documento de registro de actividades personalizadas del doctorando (DAD), cuyo procedimiento se detalla en el apartado 5.2.2. de esta memoria. El seguimiento y firma anual del DAD serán certificados por el tutor del doctorando y por el Director de la tesis doctoral.

### 4. Procedimiento para el análisis de la satisfacción de los distintos colectivos implicados (estudiantes, personal académico y de administración y servicios, etc.) y de atención a sugerencias y reclamaciones. Satisfacción con el Programa Formativo:

Para obtener información sobre la satisfacción de estos tres colectivos, el SGIC de la Universidad incluye un conjunto de encuestas o formularios en los que se abordan los siguientes aspectos, considerados imprescindibles en el estudio de satisfacción con el programa de doctorado:

- Información de carácter general del encuestado: características sociodemográficas, profesionales y laborales, según proceda.
- Plan de estudios y su estructura. Organización de la enseñanza.
- Recursos Humanos.
- Instalaciones e Infraestructuras.
- Proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Acceso y atención al alumno.
- Aspectos generales del programa de doctorado

A partir del tratamiento de los datos obtenidos, el Área de Calidad emite un informe con la descripción estadística de los valores obtenidos por cada programa, aportando también datos agregados por la EDUC y por el conjunto de la Universidad. El análisis de los datos se enfoca a la detección de puntos fuertes y débiles, incorporando propuestas de acciones de mejora. Este informe se remite a la Comisión de Calidad del Centro para su estudio, aprobación e incorporación al informe final del SGIC de los programas de doctorado de la EDUC. La Comisión de Calidad del Centro, conjuntamente con el Área de Calidad es también responsable de vigilar el desarrollo, cumplimiento y efectividad de los programas de mejora aprobados en los informes. Paralelamente, se realizarán periódicamente encuestas o sondeos de opinión entre otros agentes sociales, como empleadores, colegios profesionales, etc., relacionados con el desempeño profesional de los egresados.

**Sugerencias y reclamaciones:** La atención a sugerencias y reclamaciones provenientes de cualquier miembro de la comunidad universitaria relacionada con la titulación (estudiantes, PDI y PAS) se canaliza por varios conductos:

1. Entre los procedimientos asociados al SGIC se incluye una red de buzones de Sugerencias, Quejas y Reclamaciones, que se gestionan por la Comisión de Calidad de la EDUC o el Área de Calidad de la Universidad.
2. Todos los miembros de la comunidad universitaria tienen representación en los diferentes órganos de gobierno de la Universidad, y en particular en los centros y titulaciones. De esta forma, pueden presentarse de forma individual o colectiva sugerencias, quejas y reclamaciones ante cualquiera de los órganos de gobierno.
3. El Defensor Universitario actúa atendiendo a todas las preguntas, sugerencias, quejas y reclamaciones provenientes de los miembros de la Universidad de Cantabria.

Los procedimientos que desarrollan cada uno de estos conductos están descritos en las correspondientes documentaciones, y son públicos a través de la Web de la Universidad de Cantabria.

TASA DE GRADUACIÓN %	TASA DE ABANDONO %
80	20

TASA DE EFICIENCIA %
80

TASA	VALOR %
No existen datos	

### JUSTIFICACIÓN DE LOS INDICADORES PROPUESTOS

Los valores relativos a las tasas de graduación y abandono recogen las condiciones y recomendaciones expuestas en el documento de criterios de valoración del Programa de Mención Hacia la Excelencia a Programas de Doctorado, convocatoria 2010. La tasa de eficiencia no tiene para los estudios de doctorado una formulación muy clara, ya que no se pueden medir en créditos ECTS muchas de las actividades de los doctorandos a lo largo de un período determinado. Se ha asociado la eficiencia a la tasa de graduación.

### 8.2 PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROCESO Y LOS RESULTADOS

#### 8.2. Procedimiento para el seguimiento de los doctores egresados.

La EDUC tiene previstas las siguientes acciones para el seguimiento de los doctores egresados de sus programas de doctorado:

- a) En la medida que los recursos de investigación lo permitan, se intentará procurar la vinculación directa de los doctores egresados a los propios equipos de investigación que participan en el programa, bien sea desde la propia institución responsable del programa, bien sea desde otras instituciones que colaboran con el programa.

b) Favorecer la realización y difusión conjunta de los trabajos que se deriven de las labores de investigación del doctorando dentro del equipo de investigación. Un indicador será el número de publicaciones conjuntas del doctor egresado con miembros del programa de doctorado (artículos, presentaciones a congresos, etc.) y el mantenimiento de dicha colaboración a largo plazo.

c) En la medida que la situación del mercado laboral lo permitan, favoreciendo la vinculación contractual de los doctores egresados con las entidades colaboradoras. Para ello, los doctores egresados que lo deseen podrán incluir su perfil formativo en una bolsa de trabajo gestionada por el programa de doctorado.

La EDUC solicitará a los egresados de los distintos programas de doctorado información sobre su trayectoria posdoctoral y podrá elaborar un informe relativo a los datos de ocupación en ese momento (investigación, enseñanza, tiempo transcurrido desde la lectura de la Tesis hasta la incorporación, distribución geográfica, etc). El informe se realizará al año de obtener la primera promoción de egresados y posteriormente con una periodicidad anual, revisando las posibilidades de mejora en este aspecto. Además, la EDUC hará un seguimiento de las Tesis doctorales defendidas y se invitará a los doctores egresados a participar en las actividades del Doctorado, para dar a conocer su experiencia profesional y poner en común, con formato de encuentro/debate entre doctorandos y egresados, sus nuevas actividades en materia de investigación.

En cuanto a la empleabilidad de los doctores egresados del programa precedente durante los tres años posteriores a la lectura de su tesis, el 90% han conseguido contratos para desarrollar su actividad profesional en puestos que requieren de esta formación cualificada.

- Inserción laboral de los egresados del programa:  $21/22 = 95,5 \%$
- Doctores egresados en puestos docentes en universidades:  $7/22 = 32 \%$
- Doctores egresados en puestos investigadores en universidades:  $4/22 = 18 \%$
- Doctores egresados contratados en empresas:  $5/22 = 23 \%$
- Doctores egresados contratados en puestos de apoyo a la investigación:  $3/22 = 14 \%$
- Doctores egresados trabajando en otras actividades relacionadas con su profesión:  $2/22 = 9 \%$

En el anexo se incluye el detalle del seguimiento a los egresados del programa en los últimos 5 años.

En base a los antecedentes del programa se prevé que el 30% de los doctorandos puedan conseguir ayudas para contratos post-doctorales.

### 8.3 DATOS RELATIVOS A LOS RESULTADOS DE LOS ÚLTIMOS 5 AÑOS Y PREVISIÓN DE RESULTADOS DEL PROGRAMA

TASA DE ÉXITO (3 AÑOS)%	TASA DE ÉXITO (4 AÑOS)%
57	71
TASA	VALOR %

No existen datos

### DATOS RELATIVOS A LOS RESULTADOS DE LOS ÚLTIMOS 5 AÑOS Y PREVISIÓN DE RESULTADOS DEL PROGRAMA

El Programa proviene del Programa Oficial de Doctorado en Ingeniería Química y de Procesos según RD1393/2007 (RUCT: 5311209). A su vez este programa procedía del programa de Doctorado en Ingeniería Química y de Procesos regulado por el RD 56/2005 (RUCT: 4000530). En los últimos cinco años académicos estos programas han admitido a un total de 50 alumnos, dos de los cuales procedían de otros países.

Curso	Nº. total estudiantes en tutela académica	Nº. estudiantes de otros países	Nº. estudiantes de nuevo ingreso
Año 1 (curso 2011/2012)	30	1	7
Año 2 (curso 2010/2011)	28	1	7
Año 3 (curso 2009/2010)	32	2	12
Año 4 (curso 2008/2009)	25	1	20
Año 5 (curso 2007/2008)	16	0	4

Resultados del programa de doctorado en Ingeniería Química y de Procesos en los últimos 5 años (curso 2007/08 al 2011/12):

- Número de tesis leídas: 21
- Número de tesis con Mención Europea o Mención Internacional: 15
- Número de profesores, directores de tesis leídas: 12
- Número de profesores que dirigen tesis (leídas y en progreso): 14
- Número total de alumnos matriculados a lo largo de los 5 años (tutela académica): 50
- Número medio de alumnos matriculados por año tutela académica: 26

- Número de estudiantes con financiación: 47
- Número de estudiantes con becas de convocatoria competitiva: 23
- Número de estancias de estudiantes: 20
- Número de estancias con financiación competitiva: 18
- Nº estudiantes con grado/licenciatura realizado fuera de la UC: 7
- Nº estudiantes extranjeros: 2
- Número de estudiantes a tiempo parcial: 3
- Media de publicaciones en revistas científicas indexadas (JCR): 4,4 publicaciones/tesis

Relaciones derivadas de los datos del programa de doctorado en los últimos 5 años:

- número tesis defendidas / número profesores = 1,75
- número tesis defendidas / número matriculados en el mismo período = 42 %
- estudiantes con financiación / número matriculados = 94 %
- número de publicaciones indexadas en el ISI / número de tesis defendidas = 4,4
- estudiantes con estancia / numero matriculados = 36 %
- estudiantes con estancia financiada competitiva / estudiantes con estancia = 90 %
- duración media estancia = 3,4 meses
- estudiantes grado fuera UC / estudiantes matriculados = 14 %
- estudiantes mención europea / numero tesis defendidas = 71 %

En relación a la tasa de éxito, de las 21 tesis leídas en los últimos 5 años académicos, 12 tesis (57 %) se leyeron en 3 años, 3 tesis (14 %) en el cuarto año de su desarrollo, 2 tesis (9,5 %) en el quinto año de su desarrollo, y finalmente 4 tesis (19 %) requirieron más de 5 años para su finalización.

**Justificación (comentario) de los datos aportados. Previsión de los resultados del programa en los próximos 6 años** (esta previsión es importante en el caso de programas de nueva creación) .

Se prevé mantener, y si es posible mejorar, la calidad del programa de doctorado precedente, que obtuvo una valoración global de 88 puntos sobre 100 en el informe de ANECA y la Mención hacia la Excelencia. La incorporación de nuevos profesores y sublíneas de investigación al Programa de Doctorado (ver anexo equipos) garantiza la continuidad y mejora del Programa en los próximos años, ya que la capacidad formativa del mismo se ve aumentada con estas nuevas incorporaciones de investigadores altamente cualificados.

La evolución del precedente programa de doctorado ha sido siempre en positivo, con un número creciente de doctorandos, un número mayor de publicaciones, cada vez de mayor calidad, etc. Igualmente las numerosas colaboraciones internacionales de los grupos facilitan que un número creciente de doctorandos realicen estancias en el extranjero y sus Tesis obtengan la Mención Internacional. Se prevé que este número aumente en los próximos años.

Finalmente, la integración del Programa en la Escuela de Doctorado EDUC, redundará en un notable beneficio para los doctorandos, ya que coordinará toda la organización y gestión del programa de doctorado, de la formación transversal y actividades de formación.

## 9. PERSONAS ASOCIADAS A LA SOLICITUD

9.1 RESPONSABLE DEL PROGRAMA DE DOCTORADO			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
13690898X	Alberto	Ruiz	Jimeno
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Universidad de Cantabria. Avda. de los Castros, s/n Edificio Tres Torres. Torre C Planta 0	39005	Cantabria	Santander
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
gradomaster@unican.es	942201056	942201060	Director de la Escuela de Doctorado
9.2 REPRESENTANTE LEGAL			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
00134086L	José Carlos	Gómez	Sal
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Universidad de Cantabria. Pabellón de Gobierno. Avda. de los Castros s/n	39005	Cantabria	Santander

EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
gradomaster@unican.es	942201056	942201060	Rector Universidad de Cantabria
<b>9.3 SOLICITANTE</b>			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
07210318W	Fernando	Etayo	Gordejuela
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Universidad de Cantabria. Avda. de los Castros s/ n.Edificio Tres Torres Torre C	39005	Cantabria	Santander
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
gradomaster@unican.es	942201056	942201060	Vicerrector de Ordenación Académica

## **ANEXOS : APARTADO 6.1**

**Nombre :** Alegaciones y Anexos equipos investigación IQEyP.pdf

**HASH SHA1 :** 179CE8DA2E2EAAEC07836386A79EBF4822B9D657

**Código CSV :** 126671928576242175499025

Alegaciones y Anexos equipos investigación IQEyP.pdf

