

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

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

<b>UNIVERSIDAD SOLICITANTE</b>	<b>CENTRO</b>	<b>CÓDIGO CENTRO</b>	
Universidad de A Coruña	Escuela Politécnica Superior (Ferrol)	15027113	
<b>NIVEL</b>	<b>DENOMINACIÓN CORTA</b>		
Máster	Materiales Complejos: Análisis Térmico y Reología		
<b>DENOMINACIÓN ESPECÍFICA</b>			
Máster Universitario en Materiales Complejos: Análisis Térmico y Reología por la Universidad de A Coruña			
<b>RAMA DE CONOCIMIENTO</b>			
Ciencias			
<b>CONJUNTO</b>	<b>CONVENIO</b>		
No			
<b>HABILITA PARA EL EJERCICIO DE PROFESIONES REGULADAS</b>	<b>NORMA HABILITACIÓN</b>		
No			
<b>SOLICITANTE</b>			
<b>NOMBRE Y APELLIDOS</b>	<b>CARGO</b>		
Ramón Pedro Artiaga Díaz	Coordinador académico de intercambio		
<b>Tipo Documento</b>	<b>Número Documento</b>		
NIF	33854009X		
<b>REPRESENTANTE LEGAL</b>			
<b>NOMBRE Y APELLIDOS</b>	<b>CARGO</b>		
Xosé Luis Armesto Barbeito	Rector		
<b>Tipo Documento</b>	<b>Número Documento</b>		
NIF	32375144E		
<b>RESPONSABLE DEL TÍTULO</b>			
<b>NOMBRE Y APELLIDOS</b>	<b>CARGO</b>		
Alberto Ramil Rego	Director de la Escuela Politécnica Superior		
<b>Tipo Documento</b>	<b>Número Documento</b>		
NIF	33310378F		
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			
<b>DOMICILIO</b>	<b>CÓDIGO POSTAL</b>	<b>MUNICIPIO</b>	<b>TELÉFONO</b>
Reitoría, Maestranza s/n	15001	Coruña (A)	981167000
<b>E-MAIL</b>	<b>PROVINCIA</b>		<b>FAX</b>
reitor@udc.es	A Coruña		981167011

## 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: A Coruña, a ____ de _____ de 2011
	Firma: Representante legal de la Universidad

# 1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

## 1.1. DATOS BÁSICOS

NIVEL	DENOMINACIÓN ESPECÍFICA	CONJUNTO	CONVENIO	CONV. ADJUNTO
Máster	Máster Universitario en Materiales Complejos: Análisis Térmico y Reología por la Universidad de A Coruña	No		Ver anexos. Apartado 1.
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>				
No existen datos				
<b>RAMA</b>		<b>ISCED 1</b>	<b>ISCED 2</b>	
Ciencias		Física	Química	
<b>NO HABILITA O ESTÁ VINCULADO CON PROFESIÓN REGULADA ALGUNA</b>				
<b>AGENCIA EVALUADORA</b>				
Axencia para a Calidade do Sistema Universitario de Galicia (ACSUG)				
<b>UNIVERSIDAD SOLICITANTE</b>				
Universidad de A Coruña				
<b>LISTADO DE UNIVERSIDADES</b>				
<b>CÓDIGO</b>		<b>UNIVERSIDAD</b>		
037		Universidad de A Coruña		
<b>LISTADO DE UNIVERSIDADES EXTRANJERAS</b>				
<b>CÓDIGO</b>		<b>UNIVERSIDAD</b>		
No existen datos				
<b>LISTADO DE INSTITUCIONES PARTICIPANTES</b>				
No existen datos				

## 1.2. DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS EN EL TÍTULO

CRÉDITOS TOTALES	CRÉDITOS DE COMPLEMENTOS FORMATIVOS	CRÉDITOS EN PRÁCTICAS EXTERNAS
60	0	0
CRÉDITOS OPTATIVOS	CRÉDITOS OBLIGATORIOS	CRÉDITOS TRABAJO FIN GRADO/MÁSTER
6	36	18
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
ESPECIALIDAD		CRÉDITOS OPTATIVOS
No existen datos		

### 1.3. Universidad de A Coruña

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

<b>LISTADO DE CENTROS</b>	
CÓDIGO	CENTRO
15027113	Escuela Politécnica Superior (Ferrol)

#### 1.3.2. Escuela Politécnica Superior (Ferrol)

##### 1.3.2.1. Datos asociados al centro

<b>TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO</b>		
PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL	VIRTUAL
Si	No	No
<b>PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS</b>		

<b>PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN</b>	<b>SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN</b>	
20	24	
	<b>TIEMPO COMPLETO</b>	
	<b>ECTS MATRÍCULA MÍNIMA</b>	<b>ECTS MATRÍCULA MÁXIMA</b>
<b>PRIMER AÑO</b>	60.0	60.0
<b>RESTO DE AÑOS</b>	0.0	0.0
	<b>TIEMPO PARCIAL</b>	
	<b>ECTS MATRÍCULA MÍNIMA</b>	<b>ECTS MATRÍCULA MÁXIMA</b>
<b>PRIMER AÑO</b>	2.0	58.0
<b>RESTO DE AÑOS</b>	0.0	0.0
<b>NORMAS DE PERMANENCIA</b>		
<a href="http://www.udc.es/export/sites/udc/_galeria_down/sobreUDC/vice_titulos_calidade_e_novas_tecnoloxias/documentos/Permanencia_e.pdf">http://www.udc.es/export/sites/udc/_galeria_down/sobreUDC/vice_titulos_calidade_e_novas_tecnoloxias/documentos/Permanencia_e.pdf</a>		
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Si
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	

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

Ver anexos, apartado 2.

## 3. COMPETENCIAS

<b>3.1 COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES</b>
<b>BÁSICAS</b>
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
<b>GENERALES</b>
B2 - Resolver problemas de forma efectiva
B3 - Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo
B4 - Trabajar de forma autónoma con iniciativa
B5 - Trabajar de forma colaborativa
B6 - Comportarse con ética y responsabilidad social como ciudadano y como profesional
B7 - Comunicarse de manera efectiva en un entorno de trabajo
B10 - Actitud orientada al análisis
B12 - Capacidad para encontrar y manejar la información
B17 - Analizar y descomponer procesos
B18 - Capacidad de abstracción, comprensión y simplificación de problemas complejos
B22 - Voluntad de mejora continua
CG1 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad
CG2 - Entender la importancia de la protección del medio ambiente
<b>3.2 COMPETENCIAS TRANSVERSALES</b>
C2 - Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero
C4 - Desarrollarse para el ejercicio de una ciudadanía abierta, culta, crítica, comprometida, democrática y solidaria, capaz de analizar la realidad, diagnosticar problemas, formular e implantar soluciones basadas en el conocimiento y orientadas al bien común
C6 - Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología de la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse
C7 - Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida
C8 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad
C9 - Valorar la importancia que tiene la investigación en la protección del medio ambiente
<b>3.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</b>
CE1 - Configurar y realizar ensayos mediante las técnicas de análisis térmico y reología más adecuadas en cada caso, dentro del ámbito de los materiales complejos
CE2 - Identificar y valorar los distintos tipos de materiales complejos

CE3 - Conocer los distintos tipos de comportamiento térmico y reológico de los materiales
CE4 - Conocer y aplicar técnicas estadísticas al análisis de datos procedentes de ensayos de materiales complejos
CE5 - Comprender la relación entre la estructura y las propiedades de los materiales
CE6 - Entender la importancia del medio ambiente y de la investigación encaminada a la eliminación/minimización de los residuos finales o de proceso.
CE7 - Conocer los distintos tipos de comportamiento térmico/mecánico a fatiga de los materiales
CE8 - Conocer y cuantificar los daños provocados por la fatiga termomecánica en los materiales

#### 4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

<b>4.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIO</b>
Ver anexos. Apartado 3.
<b>4.2 REQUISITOS DE ACCESO Y CRITERIOS DE ADMISIÓN</b>
<p>Las vías de acceso a este máster se harán a través de las siguientes titulaciones:</p> <p>Estudiantes de los planes de estudio franceses de ingeniería física, mecánica y química de último año (Bac + 4), a estudiantes de primer año de Master (física, mecánica, química-física) y en cuanto a la formación en España, a licenciados y graduados en Ciencias e Ingeniería (Física, Mecánica, Química) y a los ingenieros superiores (Industriales, Caminos, Navales). Mediante un proceso de selección se podrá extender a cualquier otro candidato que reúna las condiciones para poder seguir el máster.</p> <p>Los criterios de admisión se basarán en un 60 % en la valoración objetiva del currículum del alumno y en un 40% en la experiencia investigadora previa de éste. Con esta valoración se generará una lista priorizada de demandantes. La lengua en la que se imparte el máster es el inglés. La comisión valorará que el nivel de inglés de los alumnos es el adecuado para poder seguir el máster. Como referencia se toma el valor IELTS de 6,5, recogido en el convenio específico, o su equivalente B2 en el Marco Común Europeo de Referencia sobre Conocimiento de Lenguas. No obstante, sin ser un requisito ni un objetivo del máster, se admite que los estudiantes puedan utilizar las lenguas propias de cada una de las dos universidades, siempre que a juicio del profesor eso no altere el normal seguimiento de las sesiones por parte de todos los alumnos. El que los alumnos tengan la posibilidad de comunicarse en otras lenguas distintas de la oficial del máster se considera más una oportunidad que una limitación. Se reservarán 5 plazas para alumnos extranjeros. Si en alguno de los casos no se cubriese el cupo de alumnos extranjeros reservado, para las plazas no cubiertas se haría una selección entre los demandantes mejor situados en la lista priorizada. En caso de expedientes muy similares y de una alta demanda del máster, la comisión docente del máster se reserva el derecho de realizar la selección final a través de una entrevista personal.</p> <p>Para la selección de estudiantes y de acuerdo con la normativa de la Universidad de A Coruña (UDC) se nombrará una comisión docente de la Escuela Politécnica Superior que regulará la admisión de los alumnos. Esta comisión estará formada por:</p> <p>Director de la Escuela Politécnica Superior  Secretario de la Escuela Politécnica Superior  Coordinador del Máster  Un representante de los profesores del Máster  La Administradora del centro  Un representante de los alumnos del Máster</p> <p>El acceso al máster se realizará desde el pleno respeto a los derechos fundamentales y a los principios de igualdad, mérito y capacidad y requerirá estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución..... (Según el RD 1393/2007, capítulo IV, artículo 16).</p> <p>Las vías de acceso son las generales establecidas para la UDC, tal y como se refleja en la Normativa de Admisión de Alumnos, Aprobada en el Consello de Goberno de la UDC del 7 de junio de 2000. En concreto, respecto a las titulaciones con límite de plazas, dice:</p>

“As solicitudes presentaranse nos LERDs, nos prazos establecidos pola CIUG. A CIUG ordenará as solicitudes e adjudicará as prazas dispoñibles do acordo co establecido no RD 69/2000 do 21 de xaneiro e no convenio asinado polas tres universidades galegas”.

La información requerida se encuentra en las siguientes direcciones:

\* Información de las titulaciones de la UDC: <http://www.udc.es/ensino/mestrados>

\* Información sobre o proceso de matrícula: <http://www.udc.es/matricula>

\* Información sobre a normativa e os prazos: véxase o Anexo I da Normativa de Xestión Académica que puede encontrarse en <http://www.udc.es/matricula>

\* Información del centro: <http://eps.cdf.udc.es/>

### 4.3 APOYO A ESTUDIANTES

Al comienzo del curso, la EPS organiza unas jornadas de acogida para nuevos alumnos en las cuales se les informa de los servicios y actividades disponibles en la UDC, tales como programas de intercambio, voluntariado, igualdad de género. Asimismo, la Oficina de Relaciones Internacionales organiza jornadas de bienvenida para estudiantes de intercambio tanto en Ferrol como en A Coruña. En esas jornadas se explica la estructura y funcionamiento de la UDC y se ofrece un recorrido guiado por distintas instalaciones de la UDC. Enlace a la guía de acogida:

[http://www.udc.es/ori/infestudantesextranxeiros/mobilidade\\_Erasmus/](http://www.udc.es/ori/infestudantesextranxeiros/mobilidade_Erasmus/)

Específicamente para los alumnos del máster se hace una sesión de presentación de los profesores, al comienzo de los dos primeros módulos, en la cual se les explica la organización de la docencia, ubicación de laboratorios, etc.

Además, la UDC ha desarrollado junto con los centros un plan de apoyo y orientación a los estudiantes denominado Plan de Acción Tutorial (PAT).

El PAT es un programa de acción tutorial que tiene como objetivo mejorar la calidad formativa de las tutorías con fin de contribuir a una mejora en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

La función principal del PAT es la de ofrecerle al estudiantado una persona de referencia que lo oriente en su desarrollo académico durante su estancia universitaria.

El coordinador del máster actuará de coordinador del PAT y asignará a cada alumno un tutor dentro de los profesores que participan en el máster.

Son tareas del profesorado tutor:

- a. Colaborar en la mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje.
- b. Aconsejar sobre itinerarios formativos.
- c. Estimular el rendimiento y la participación del estudiantado en las actividades relacionadas con su formación.
- d. Orientar en la metodología de estudio y técnicas de trabajo intelectual.
- e. Estimular el gusto por el aprendizaje.
- f. Orientar el alumnado en su proyecto de investigación.
- g. Hacerle referencia al alumnado de aquellos servicios de la universidad que mejor lo puedan ayudar en aquellas situaciones específicas que el/la tutor/a no puede afrontar.
- h. Identificar las limitaciones en cuanto a servicios, espacios para el estudio, organización académica del centro etc, que pudiesen interferir en los procesos de enseñanza-aprendizaje.
- i. Reflexionar sobre la actividad que el profesor/a tutor/a realiza, la cual le permita identificar sus puntos fuertes y débiles, y canalizar sus inquietudes a través del PAT, para que la universidad ponga a su disposición el servicio de formación y asesoramiento que le permita mejorar la calidad de su acción tutorial.

Además, El Sistema de Garantía Interna de Calidad (SGIC) del Centro dispone de procedimientos orientados al apoyo y orientación de los estudiantes (PC 05, 10 y 13), concretamente:

# PC05. Orientación a estudiantes: el objeto de este procedimiento es establecer el modo en el que el centro define, hace público y actualiza continuamente las acciones referentes

a orientar a sus estudiantes sobre el desarrollo de la enseñanza de cada una de las titulaciones que oferta, para que puedan conseguir los máximos beneficios del aprendizaje. Las

actividades de orientación serán las referidas a acciones de acogida, tutoría, apoyo a la formación y atención a la diversidad.

# PC10. Orientación profesional: el objeto este procedimiento es establecer el modo en el que el centro define, hace públicas y actualiza las acciones

referentes a la orientación profesional a los estudiantes de cada una de las titulaciones oficiales que oferta.	
# PC13. Inserción Laboral: establece el modo en el que el centro recibe y utiliza, para la mejora de sus titulaciones, la información sobre la inserción laboral de sus titulados, tomándolo en cuenta	
<b>4.4 SISTEMA DE TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS</b>	
<b>Reconocimiento de Créditos Cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales no Universitarias</b>	
<b>MÍNIMO</b>	<b>MÁXIMO</b>
<b>Reconocimiento de Créditos Cursados en Títulos Propios</b>	
<b>MÍNIMO</b>	<b>MÁXIMO</b>
<b>Adjuntar Título Propio</b>	
Ver anexos. Apartado 4.	
<b>Reconocimiento de Créditos Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional</b>	
<b>MÍNIMO</b>	<b>MÁXIMO</b>
No está previsto el reconocimiento de créditos. No obstante, la comisión académica valorará cada una de las solicitudes en función de las competencias y de la normativa de la UDC para el Reconocimiento y Transferencia de créditos de titulaciones adaptadas al Espacio Europeo de Educación Superior se recoge en el siguiente enlace: <a href="http://www.udc.es/export/sites/udc/_galeria_down/sobreUDC/documentos/documentacion_xeral/normativa_academica/Norm_tceees_adaptada_g.pdf">http://www.udc.es/export/sites/udc/_galeria_down/sobreUDC/documentos/documentacion_xeral/normativa_academica/Norm_tceees_adaptada_g.pdf</a>	
<b>4.6 COMPLEMENTOS FORMATIVOS</b>	

## 5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

<b>5.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS</b>
Ver anexos. Apartado 5.
<b>5.2 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>
Sesión Magistral. Presentación por parte del profesor de los contenidos básicos de la parte teórica de cada tema. Esta presentación se hará de modo esquemático y orientado tanto a la correcta comprensión de los contenidos como a su utilidad práctica en esta y en otras asignaturas del máster
Trabajos tutelados. Trabajos encaminados a que el alumno amplíe y consolide los contenidos de cada tema que el profesor presente oralmente de modo esquemático. Estos trabajos deben servir también para que el alumno tome destreza en el conocimiento y el uso de los medios bibliográficos proporcionados.
Prácticas laboratorio. Realización de actividades de carácter práctico, tales como demostraciones, ejercicios, experimentos, investigaciones, etc.
Elaboración del Trabajo Fin de Máster. El alumno aplicará las competencias adquiridas (conocimientos y técnicas) a lo largo del programa para la resolución de problemas concretos en el ámbito de la investigación. Por otra parte, la plasmación de los resultados obtenidos en un documento, permite que el alumno estructure la información obtenida, la compare con datos bibliográficos y sea capaz de cotejarla y evaluarla.
Presentación del Trabajo Fin de Máster. la exposición del Trabajo Fin de Máster ante un tribunal confiere al alumno la capacidad de preparar la defensa de un proyecto, exponerlo públicamente de forma clara y concisa y defenderlo sobre la base de los conocimientos propios o las experiencias ajenas.
Prácticas a través de TIC. metodología que permite al alumnado aprender de forma efectiva, a través de actividades de carácter práctico (interpretación de salidas de resultados, demostraciones, etc.) la teoría de un ámbito de conocimiento, mediante la utilización de las tecnologías de la información y las comunicaciones. Las TIC suponen un excelente soporte y canal para el tratamiento de la información y aplicación práctica de conocimientos, facilitando el aprendizaje y el desarrollo de habilidades por parte del alumnado.
Análisis de fuentes documentales. Búsqueda en fondos de la UDC y en las suscripciones online de Bugalicia. Discusión de los resultados de las búsquedas.
Tutorías personalizadas. Destinadas al desarrollo de actividades presenciales de orientación, dinamización y seguimiento del trabajo de los y las estudiantes: orientación para la realización de informes, preparación de exposiciones, búsqueda y selección de material bibliográfico, y guía en la resolución de problemas.

<b>5.3 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Presentación por parte del profesor de los contenidos básicos de la parte teórica de cada tema. Esta presentación se hará de modo esquemático y orientado tanto a la correcta comprensión de los contenidos como a su utilidad práctica en esta y en otras asignaturas del máster		
Trabajos encaminados a que el alumno amplíe y consolide los contenidos de cada tema que el profesor presente oralmente de modo esquemático. Estos trabajos deben servir también para que el alumno tome destreza en el conocimiento y el uso de los medios bibliográficos proporcionados.		
Realización de actividades de carácter práctico, tales como demostraciones, ejercicios, experimentos, investigaciones, etc.		
Promover el aprendizaje autónomo de los estudiantes, bajo la tutela del profesor y en escenarios variados. Constituye una opción basada en la asunción por los estudiantes de la responsabilidad de su propio aprendizaje.		
Tutorización del Proyecto Fin de Máster.		
<b>5.4 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
Presentación de los trabajos tutelados correspondientes a los distintos diferentes contenidos de cada materia		
La evaluación del trabajo del estudiante y de las competencias adquiridas, se llevará a cabo por el tribunal nombrado al efecto ponderando convenientemente la calidad del proyecto, la documentación elaborada y la presentación oral del mismo.		
Exámen, prueba objetiva de evaluación		
Evaluación continua mediante el seguimiento del trabajo del alumno en el aula, el laboratorio y/o tutorías		
<b>5.5 NIVEL 1: Módulo Reología</b>		
<b>5.5.1 Datos Básicos del Módulo</b>		
<b>NIVEL 2: Reofísica de fluidos complejos</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	OBLIGATORIA	
<b>ECTS MATERIA</b>	5	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Trimestral</b>		
<b>ECTS Trimestral 1</b>	<b>ECTS Trimestral 2</b>	<b>ECTS Trimestral 3</b>
5		
<b>ECTS Trimestral 4</b>	<b>ECTS Trimestral 5</b>	<b>ECTS Trimestral 6</b>
<b>ECTS Trimestral 7</b>	<b>ECTS Trimestral 8</b>	<b>ECTS Trimestral 9</b>
<b>ECTS Trimestral 10</b>	<b>ECTS Trimestral 11</b>	<b>ECTS Trimestral 12</b>
<b>ECTS Trimestral 13</b>	<b>ECTS Trimestral 14</b>	<b>ECTS Trimestral 15</b>
<b>ECTS Trimestral 16</b>	<b>ECTS Trimestral 17</b>	<b>ECTS Trimestral 18</b>
<b>ECTS Trimestral 19</b>	<b>ECTS Trimestral 20</b>	<b>ECTS Trimestral 21</b>
<b>ECTS Trimestral 22</b>	<b>ECTS Trimestral 23</b>	<b>ECTS Trimestral 24</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Si
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: Reofísica de fluidos complejos</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
OBLIGATORIA	5	Trimestral

<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Trimestral 1</b>	<b>ECTS Trimestral 2</b>	<b>ECTS Trimestral 3</b>
5		
<b>ECTS Trimestral 4</b>	<b>ECTS Trimestral 5</b>	<b>ECTS Trimestral 6</b>
<b>ECTS Trimestral 7</b>	<b>ECTS Trimestral 8</b>	<b>ECTS Trimestral 9</b>
<b>ECTS Trimestral 10</b>	<b>ECTS Trimestral 11</b>	<b>ECTS Trimestral 12</b>
<b>ECTS Trimestral 13</b>	<b>ECTS Trimestral 14</b>	<b>ECTS Trimestral 15</b>
<b>ECTS Trimestral 16</b>	<b>ECTS Trimestral 17</b>	<b>ECTS Trimestral 18</b>
<b>ECTS Trimestral 19</b>	<b>ECTS Trimestral 20</b>	<b>ECTS Trimestral 21</b>
<b>ECTS Trimestral 22</b>	<b>ECTS Trimestral 23</b>	<b>ECTS Trimestral 24</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Si
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
Esta asignatura proporciona una introducción pedagógica unificada de los aspectos centrales del flujo y la deformación de fluidos complejos (por ej., materiales fluidos estructurados a distintas escalas). El objetivo del curso es desarrollar un entendimiento físico de la reología de los fluidos complejos mediante la enseñanza de puntos conceptuales importantes, prácticas experimentales básicas y análisis de datos.		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
1. Conceptos básicos sobre reología y viscoelasticidad. 2. Reometría. 3. Reología de medios dispersos. 4. Aplicaciones industriales de materiales complejos.		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
B3 - Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo		
B7 - Comunicarse de manera efectiva en un entorno de trabajo		
B10 - Actitud orientada al análisis		
B12 - Capacidad para encontrar y manejar la información		
CG1 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad		
CG2 - Entender la importancia de la protección del medio ambiente		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
C2 - Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero		
C4 - Desarrollarse para el ejercicio de una ciudadanía abierta, culta, crítica, comprometida, democrática y solidaria, capaz de analizar la realidad, diagnosticar problemas, formular e implantar soluciones basadas en el conocimiento y orientadas al		

bien común		
C6 - Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología de la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse		
C7 - Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE1 - Configurar y realizar ensayos mediante las técnicas de análisis térmico y reología más adecuadas en cada caso, dentro del ámbito de los materiales complejos		
CE3 - Conocer los distintos tipos de comportamiento térmico y reológico de los materiales		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Sesión Magistral. Presentación por parte del profesor de los contenidos básicos de la parte teórica de cada tema. Esta presentación se hará de modo esquemático y orientado tanto a la correcta comprensión de los contenidos como a su utilidad práctica en esta y en otras asignaturas del máster	30	40
Prácticas laboratorio. Realización de actividades de carácter práctico, tales como demostraciones, ejercicios, experimentos, investigaciones, etc.	45	50
Trabajos tutelados. Trabajos encaminados a que el alumno amplíe y consolide los contenidos de cada tema que el profesor presente oralmente de modo esquemático. Estos trabajos deben servir también para que el alumno tome destreza en el conocimiento y el uso de los medios bibliográficos proporcionados.	50	20
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Presentación por parte del profesor de los contenidos básicos de la parte teórica de cada tema. Esta presentación se hará de modo esquemático y orientado tanto a la correcta comprensión de los contenidos como a su utilidad práctica en esta y en otras asignaturas del máster		
Trabajos encaminados a que el alumno amplíe y consolide los contenidos de cada tema que el profesor presente oralmente de modo esquemático. Estos trabajos deben servir también para que el alumno tome destreza en el conocimiento y el uso de los medios bibliográficos proporcionados.		
Realización de actividades de carácter práctico, tales como demostraciones, ejercicios, experimentos, investigaciones, etc.		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Examen, prueba objetiva de evaluación	30.0	50.0
Presentación de los trabajos tutelados correspondientes a los distintos diferentes contenidos de cada materia	20.0	50.0
Evaluación continua mediante el seguimiento del trabajo del alumno en el aula, el laboratorio y/o tutorías	0.0	30.0
<b>NIVEL 2: Materiales estructurados, nanomateriales</b>		

<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	OBLIGATORIA	
<b>ECTS MATERIA</b>	3	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Trimestral</b>		
<b>ECTS Trimestral 1</b>	<b>ECTS Trimestral 2</b>	<b>ECTS Trimestral 3</b>
3		
<b>ECTS Trimestral 4</b>	<b>ECTS Trimestral 5</b>	<b>ECTS Trimestral 6</b>
<b>ECTS Trimestral 7</b>	<b>ECTS Trimestral 8</b>	<b>ECTS Trimestral 9</b>
<b>ECTS Trimestral 10</b>	<b>ECTS Trimestral 11</b>	<b>ECTS Trimestral 12</b>
<b>ECTS Trimestral 13</b>	<b>ECTS Trimestral 14</b>	<b>ECTS Trimestral 15</b>
<b>ECTS Trimestral 16</b>	<b>ECTS Trimestral 17</b>	<b>ECTS Trimestral 18</b>
<b>ECTS Trimestral 19</b>	<b>ECTS Trimestral 20</b>	<b>ECTS Trimestral 21</b>
<b>ECTS Trimestral 22</b>	<b>ECTS Trimestral 23</b>	<b>ECTS Trimestral 24</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Si
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: Materiales estructurados, nanomateriales</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER ECTS</b>	<b>ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
OBLIGATORIA	3	Trimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Trimestral 1</b>	<b>ECTS Trimestral 2</b>	<b>ECTS Trimestral 3</b>
3		
<b>ECTS Trimestral 4</b>	<b>ECTS Trimestral 5</b>	<b>ECTS Trimestral 6</b>
<b>ECTS Trimestral 7</b>	<b>ECTS Trimestral 8</b>	<b>ECTS Trimestral 9</b>
<b>ECTS Trimestral 10</b>	<b>ECTS Trimestral 11</b>	<b>ECTS Trimestral 12</b>
<b>ECTS Trimestral 13</b>	<b>ECTS Trimestral 14</b>	<b>ECTS Trimestral 15</b>
<b>ECTS Trimestral 16</b>	<b>ECTS Trimestral 17</b>	<b>ECTS Trimestral 18</b>
<b>ECTS Trimestral 19</b>	<b>ECTS Trimestral 20</b>	<b>ECTS Trimestral 21</b>
<b>ECTS Trimestral 22</b>	<b>ECTS Trimestral 23</b>	<b>ECTS Trimestral 24</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Si
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	

<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
Este curso introduce estrategias recientes para la estructuración de materiales duros (nanopartículas, nanocomposites y monolitos jerárquicamente porosos) mediante fluidos complejos. Los fluidos complejos que consideramos son típicamente: disoluciones de moléculas grandes (por ej. Polímeros) o estructuras supramoleculares (p. ej. Micelas) en líquidos ordinarios, espumas o emulsiones. El objetivo de esta asignatura es ilustrar como los conceptos físicos de los fluidos complejos se pueden aplicar al diseño racional de materiales avanzados. Para cada sistema, se pondrá el énfasis en: relaciones estructura/propiedades de los materiales sólidos finales; la estructura y estabilidad de los fluidos complejos. Se presentan algunas técnicas de caracterización específicas.		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
1. Fundamentos físico-químicos de Interfases; 2. Sólidos jerárquicamente porosos; 3. Nanopartículas; 4. Materiales nanocompuestos; 5. Biogeles		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
B10 - Actitud orientada al análisis		
B12 - Capacidad para encontrar y manejar la información		
B17 - Analizar y descomponer procesos		
B18 - Capacidad de abstracción, comprensión y simplificación de problemas complejos		
CG1 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad		
CG2 - Entender la importancia de la protección del medio ambiente		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
C2 - Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero		
C6 - Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología de la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse		
C7 - Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida		
C8 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE1 - Configurar y realizar ensayos mediante las técnicas de análisis térmico y reología más adecuadas en cada caso, dentro del ámbito de los materiales complejos		
CE5 - Comprender la relación entre la estructura y las propiedades de los materiales		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Sesión Magistral. Presentación por parte del profesor de los contenidos básicos de la parte teórica de cada tema. Esta presentación se hará de modo esquemático y orientado tanto a la correcta comprensión de los contenidos como a su utilidad práctica en esta y en otras asignaturas del máster	25	40
Prácticas laboratorio. Realización de actividades de carácter práctico, tales como demostraciones, ejercicios, expe-	25	70

rimentos, investigaciones, etc.		
Trabajos tutelados. Trabajos encaminados a que el alumno amplíe y consolide los contenidos de cada tema que el profesor presente oralmente de modo esquemático. Estos trabajos deben servir también para que el alumno tome destreza en el conocimiento y el uso de los medios bibliográficos proporcionados.	25	20
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Presentación por parte del profesor de los contenidos básicos de la parte teórica de cada tema. Esta presentación se hará de modo esquemático y orientado tanto a la correcta comprensión de los contenidos como a su utilidad práctica en esta y en otras asignaturas del máster		
Realización de actividades de carácter práctico, tales como demostraciones, ejercicios, experimentos, investigaciones, etc.		
Trabajos encaminados a que el alumno amplíe y consolide los contenidos de cada tema que el profesor presente oralmente de modo esquemático. Estos trabajos deben servir también para que el alumno tome destreza en el conocimiento y el uso de los medios bibliográficos proporcionados.		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Examen, prueba objetiva de evaluación	30.0	50.0
Presentación de los trabajos tutelados correspondientes a los distintos diferentes contenidos de cada materia	20.0	50.0
Evaluación continua mediante el seguimiento del trabajo del alumno en el aula, el laboratorio y/o tutorías	0.0	30.0
<b>NIVEL 2: Físicoquímica de polímeros</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	OBLIGATORIA	
<b>ECTS MATERIA</b>	3	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Trimestral</b>		
<b>ECTS Trimestral 1</b>	<b>ECTS Trimestral 2</b>	<b>ECTS Trimestral 3</b>
3		
<b>ECTS Trimestral 4</b>	<b>ECTS Trimestral 5</b>	<b>ECTS Trimestral 6</b>
<b>ECTS Trimestral 7</b>	<b>ECTS Trimestral 8</b>	<b>ECTS Trimestral 9</b>
<b>ECTS Trimestral 10</b>	<b>ECTS Trimestral 11</b>	<b>ECTS Trimestral 12</b>
<b>ECTS Trimestral 13</b>	<b>ECTS Trimestral 14</b>	<b>ECTS Trimestral 15</b>
<b>ECTS Trimestral 16</b>	<b>ECTS Trimestral 17</b>	<b>ECTS Trimestral 18</b>
<b>ECTS Trimestral 19</b>	<b>ECTS Trimestral 20</b>	<b>ECTS Trimestral 21</b>
<b>ECTS Trimestral 22</b>	<b>ECTS Trimestral 23</b>	<b>ECTS Trimestral 24</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Si
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	

No	No	
<b>NIVEL 3: Físicoquímica de polímeros</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER ECTS</b>	<b>ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
OBLIGATORIA	3	Trimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Trimestral 1</b>	<b>ECTS Trimestral 2</b>	<b>ECTS Trimestral 3</b>
3		
<b>ECTS Trimestral 4</b>	<b>ECTS Trimestral 5</b>	<b>ECTS Trimestral 6</b>
<b>ECTS Trimestral 7</b>	<b>ECTS Trimestral 8</b>	<b>ECTS Trimestral 9</b>
<b>ECTS Trimestral 10</b>	<b>ECTS Trimestral 11</b>	<b>ECTS Trimestral 12</b>
<b>ECTS Trimestral 13</b>	<b>ECTS Trimestral 14</b>	<b>ECTS Trimestral 15</b>
<b>ECTS Trimestral 16</b>	<b>ECTS Trimestral 17</b>	<b>ECTS Trimestral 18</b>
<b>ECTS Trimestral 19</b>	<b>ECTS Trimestral 20</b>	<b>ECTS Trimestral 21</b>
<b>ECTS Trimestral 22</b>	<b>ECTS Trimestral 23</b>	<b>ECTS Trimestral 24</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Si
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Esta materia está diseñada como una introducción a la ciencia fundamental de polímeros y proporciona una visión general de la caracterización, estructura y propiedades de los polímeros. La asignatura ofrece una introducción a la ciencia de polímeros subyacente a la síntesis, morfología y caracterización de polímeros, e información acerca de sus estructuras y propiedades. La asignatura también ilustra algunos ejemplos de aplicaciones de polímeros.</p>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p>1. Fundamentos físico-químicos de polímeros, 2. Síntesis y caracterización de polímeros (síntesis de polímeros: polimerización por etapas y polimerización en cadena, Estructura: conformaciones de cadena, polímeros amorfos y morfología de polímeros semicristalinos, Medida del peso molecular), 3. Introducción al procesado de polímeros, 4. Propiedades mecánicas y reológicas (comportamiento esfuerzo/deformación, viscoelasticidad, comportamiento mecánico y reológico no lineal).</p>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
B3 - Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo		
B7 - Comunicarse de manera efectiva en un entorno de trabajo		
B10 - Actitud orientada al análisis		
B12 - Capacidad para encontrar y manejar la información		

B18 - Capacidad de abstracción, comprensión y simplificación de problemas complejos		
CG1 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
C2 - Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero		
C4 - Desarrollarse para el ejercicio de una ciudadanía abierta, culta, crítica, comprometida, democrática y solidaria, capaz de analizar la realidad, diagnosticar problemas, formular e implantar soluciones basadas en el conocimiento y orientadas al bien común		
C6 - Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología de la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse		
C8 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE5 - Comprender la relación entre la estructura y las propiedades de los materiales		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Sesión Magistral. Presentación por parte del profesor de los contenidos básicos de la parte teórica de cada tema. Esta presentación se hará de modo esquemático y orientado tanto a la correcta comprensión de los contenidos como a su utilidad práctica en esta y en otras asignaturas del máster	25	40
Prácticas laboratorio. Realización de actividades de carácter práctico, tales como demostraciones, ejercicios, experimentos, investigaciones, etc.	20	65
Trabajos tutelados. Trabajos encaminados a que el alumno amplíe y consolide los contenidos de cada tema que el profesor presente oralmente de modo esquemático. Estos trabajos deben servir también para que el alumno tome destreza en el conocimiento y el uso de los medios bibliográficos proporcionados.	30	10
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Presentación por parte del profesor de los contenidos básicos de la parte teórica de cada tema. Esta presentación se hará de modo esquemático y orientado tanto a la correcta comprensión de los contenidos como a su utilidad práctica en esta y en otras asignaturas del máster		
Realización de actividades de carácter práctico, tales como demostraciones, ejercicios, experimentos, investigaciones, etc.		
Trabajos encaminados a que el alumno amplíe y consolide los contenidos de cada tema que el profesor presente oralmente de modo esquemático. Estos trabajos deben servir también para que el alumno tome destreza en el conocimiento y el uso de los medios bibliográficos proporcionados.		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Examen, prueba objetiva de evaluación	30.0	50.0
Presentación de los trabajos tutelados correspondientes a los distintos diferentes contenidos de cada materia	20.0	50.0
Evaluación continua mediante el seguimiento del trabajo del alumno en el aula, el laboratorio y/o tutorías	0.0	30.0

<b>NIVEL 2: Física estadística de polímeros y técnicas de dispersión de luz, microscopía</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	OBLIGATORIA	
<b>ECTS MATERIA</b>	3	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Trimestral</b>		
<b>ECTS Trimestral 1</b>	<b>ECTS Trimestral 2</b>	<b>ECTS Trimestral 3</b>
3		
<b>ECTS Trimestral 4</b>	<b>ECTS Trimestral 5</b>	<b>ECTS Trimestral 6</b>
<b>ECTS Trimestral 7</b>	<b>ECTS Trimestral 8</b>	<b>ECTS Trimestral 9</b>
<b>ECTS Trimestral 10</b>	<b>ECTS Trimestral 11</b>	<b>ECTS Trimestral 12</b>
<b>ECTS Trimestral 13</b>	<b>ECTS Trimestral 14</b>	<b>ECTS Trimestral 15</b>
<b>ECTS Trimestral 16</b>	<b>ECTS Trimestral 17</b>	<b>ECTS Trimestral 18</b>
<b>ECTS Trimestral 19</b>	<b>ECTS Trimestral 20</b>	<b>ECTS Trimestral 21</b>
<b>ECTS Trimestral 22</b>	<b>ECTS Trimestral 23</b>	<b>ECTS Trimestral 24</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Si
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: Física estadística de polímeros y técnicas de dispersión de luz, microscopía</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER ECTS</b>	<b>ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
OBLIGATORIA	3	Trimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Trimestral 1</b>	<b>ECTS Trimestral 2</b>	<b>ECTS Trimestral 3</b>
3		
<b>ECTS Trimestral 4</b>	<b>ECTS Trimestral 5</b>	<b>ECTS Trimestral 6</b>
<b>ECTS Trimestral 7</b>	<b>ECTS Trimestral 8</b>	<b>ECTS Trimestral 9</b>
<b>ECTS Trimestral 10</b>	<b>ECTS Trimestral 11</b>	<b>ECTS Trimestral 12</b>
<b>ECTS Trimestral 13</b>	<b>ECTS Trimestral 14</b>	<b>ECTS Trimestral 15</b>
<b>ECTS Trimestral 16</b>	<b>ECTS Trimestral 17</b>	<b>ECTS Trimestral 18</b>
<b>ECTS Trimestral 19</b>	<b>ECTS Trimestral 20</b>	<b>ECTS Trimestral 21</b>
<b>ECTS Trimestral 22</b>	<b>ECTS Trimestral 23</b>	<b>ECTS Trimestral 24</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Si
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		

<p>La asignatura ofrece un estudio avanzado en polímeros y física de la materia blanda y química física: fundamentos y métodos. El objetivo es enseñar a los alumnos los conceptos básicos de la arquitectura de las cadenas poliméricas, aspectos básicos de las propiedades de disoluciones de polímeros, interacciones y relación con la estructura química, incluyendo el comportamiento de fases. También se pretende proporcionar perspectiva en las técnicas experimentales de dispersión, análisis e interpretación de datos en relación a la caracterización de materiales. Se ofrece una introducción a la teoría de difracción y a la instrumentación. Además, se presentarán ejemplos seleccionados de materiales poliméricos con vistas a desarrollar la experiencia y el conocimiento de aspectos prácticos.</p>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p>1. Conformación de cadena simple (cadenas ideales, cadenas reales), 2. Termodinámica del mezclado, 4. Disoluciones de polímeros (disolventes buenos, disolventes theta, disolventes malos), 5. Red y gelificación, 6. Dinámica: dinámica de polímeros entrelazados y no entrelazados. 7. Técnicas de dispersión (dispersión de luz, neutrones y rayos X), 8. Factores de forma y factores estructurales, 9. Polímeros y sistemas poliméricos: ejemplo de análisis y estudios.</p>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
B3 - Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo		
B10 - Actitud orientada al análisis		
B17 - Analizar y descomponer procesos		
CG1 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
C2 - Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero		
C6 - Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología de la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse		
C7 - Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida		
C8 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad		
<b>5.5.1.5.3 ESP ECÍFICAS</b>		
CE1 - Configurar y realizar ensayos mediante las técnicas de análisis térmico y reología más adecuadas en cada caso, dentro del ámbito de los materiales complejos		
CE2 - Identificar y valorar los distintos tipos de materiales complejos		
CE5 - Comprender la relación entre la estructura y las propiedades de los materiales		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Sesión Magistral. Presentación por parte del profesor de los contenidos básicos de la parte teórica de cada tema. Esta presentación se hará de modo esquemático y orientado tanto a la correcta comprensión de los contenidos como a su utilidad práctica en esta y en otras asignaturas del máster	30	40
Prácticas laboratorio. Realización de actividades de carácter práctico, tales como demostraciones, ejercicios, experimentos, investigaciones, etc.	20	60

Trabajos tutelados. Trabajos encaminados a que el alumno amplíe y consolide los contenidos de cada tema que el profesor presente oralmente de modo esquemático. Estos trabajos deben servir también para que el alumno tome destreza en el conocimiento y el uso de los medios bibliográficos proporcionados.	25	20
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Presentación por parte del profesor de los contenidos básicos de la parte teórica de cada tema. Esta presentación se hará de modo esquemático y orientado tanto a la correcta comprensión de los contenidos como a su utilidad práctica en esta y en otras asignaturas del máster		
Realización de actividades de carácter práctico, tales como demostraciones, ejercicios, experimentos, investigaciones, etc.		
Trabajos encaminados a que el alumno amplíe y consolide los contenidos de cada tema que el profesor presente oralmente de modo esquemático. Estos trabajos deben servir también para que el alumno tome destreza en el conocimiento y el uso de los medios bibliográficos proporcionados.		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Examen, prueba objetiva de evaluación	30.0	50.0
Presentación de los trabajos tutelados correspondientes a los distintos diferentes contenidos de cada materia	20.0	50.0
Evaluación continua mediante el seguimiento del trabajo del alumno en el aula, el laboratorio y/o tutorías	0.0	30.0
<b>NIVEL 2: Física de la materia blanda, interfaces</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	OBLIGATORIA	
<b>ECTS MATERIA</b>	3	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Trimestral</b>		
<b>ECTS Trimestral 1</b>	<b>ECTS Trimestral 2</b>	<b>ECTS Trimestral 3</b>
3		
<b>ECTS Trimestral 4</b>	<b>ECTS Trimestral 5</b>	<b>ECTS Trimestral 6</b>
<b>ECTS Trimestral 7</b>	<b>ECTS Trimestral 8</b>	<b>ECTS Trimestral 9</b>
<b>ECTS Trimestral 10</b>	<b>ECTS Trimestral 11</b>	<b>ECTS Trimestral 12</b>
<b>ECTS Trimestral 13</b>	<b>ECTS Trimestral 14</b>	<b>ECTS Trimestral 15</b>
<b>ECTS Trimestral 16</b>	<b>ECTS Trimestral 17</b>	<b>ECTS Trimestral 18</b>
<b>ECTS Trimestral 19</b>	<b>ECTS Trimestral 20</b>	<b>ECTS Trimestral 21</b>
<b>ECTS Trimestral 22</b>	<b>ECTS Trimestral 23</b>	<b>ECTS Trimestral 24</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Si
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>

No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: Física de la materia blanda, interfaces</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
OBLIGATORIA	3	Trimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Trimestral 1</b>	<b>ECTS Trimestral 2</b>	<b>ECTS Trimestral 3</b>
3		
<b>ECTS Trimestral 4</b>	<b>ECTS Trimestral 5</b>	<b>ECTS Trimestral 6</b>
<b>ECTS Trimestral 7</b>	<b>ECTS Trimestral 8</b>	<b>ECTS Trimestral 9</b>
<b>ECTS Trimestral 10</b>	<b>ECTS Trimestral 11</b>	<b>ECTS Trimestral 12</b>
<b>ECTS Trimestral 13</b>	<b>ECTS Trimestral 14</b>	<b>ECTS Trimestral 15</b>
<b>ECTS Trimestral 16</b>	<b>ECTS Trimestral 17</b>	<b>ECTS Trimestral 18</b>
<b>ECTS Trimestral 19</b>	<b>ECTS Trimestral 20</b>	<b>ECTS Trimestral 21</b>
<b>ECTS Trimestral 22</b>	<b>ECTS Trimestral 23</b>	<b>ECTS Trimestral 24</b>
<b>Lenguas en las que se imparte</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Si
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
Conocer y entender los aspectos tanto teóricos como prácticos relacionados con la materia blanda. Adquirir el conocimiento de conceptos fundamentales relacionados con los coloides, interfases y la física y química física de fluidos complejos. Comprender los distintos fenómenos estructurales en fluidos complejos.		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
Interacciones intermoleculares y fuerzas a nivel molecular. Agentes tensioactivos, micelas, emulsiones, membranas. Efectos resultantes de las interacciones.		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a		

públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
B3 - Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo		
B4 - Trabajar de forma autónoma con iniciativa		
B7 - Comunicarse de manera efectiva en un entorno de trabajo		
B10 - Actitud orientada al análisis		
CG1 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
C2 - Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero		
C6 - Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología de la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse		
C7 - Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida		
C8 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE1 - Configurar y realizar ensayos mediante las técnicas de análisis térmico y reología más adecuadas en cada caso, dentro del ámbito de los materiales complejos		
CE2 - Identificar y valorar los distintos tipos de materiales complejos		
CE3 - Conocer los distintos tipos de comportamiento térmico y reológico de los materiales		
CE5 - Comprender la relación entre la estructura y las propiedades de los materiales		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Sesión Magistral. Presentación por parte del profesor de los contenidos básicos de la parte teórica de cada tema. Esta presentación se hará de modo esquemático y orientado tanto a la correcta comprensión de los contenidos como a su utilidad práctica en esta y en otras asignaturas del máster	25	40
Prácticas laboratorio. Realización de actividades de carácter práctico, tales como demostraciones, ejercicios, experimentos, investigaciones, etc.	20	65
Trabajos tutelados. Trabajos encaminados a que el alumno amplíe y consolide los contenidos de cada tema que el profesor presente oralmente de modo esquemático. Estos trabajos deben servir también para que el alumno tome destreza en el conocimiento y el uso de los medios bibliográficos proporcionados.	30	25
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Presentación por parte del profesor de los contenidos básicos de la parte teórica de cada tema. Esta presentación se hará de modo esquemático y orientado tanto a la correcta comprensión de los contenidos como a su utilidad práctica en esta y en otras asignaturas del máster		
Realización de actividades de carácter práctico, tales como demostraciones, ejercicios, experimentos, investigaciones, etc.		

Trabajos encaminados a que el alumno amplíe y consolide los contenidos de cada tema que el profesor presente oralmente de modo esquemático. Estos trabajos deben servir también para que el alumno tome destreza en el conocimiento y el uso de los medios bibliográficos proporcionados.

<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Examen, prueba objetiva de evaluación	30.0	50.0
Presentación de los trabajos tutelados correspondientes a los distintos diferentes contenidos de cada materia	20.0	50.0

Evaluación continua mediante el seguimiento del trabajo del alumno en el aula, el laboratorio y/o tutorías	0.0	30.0
--	-----	------

**NIVEL 2: Mecánica de los medios continuos**

**5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2**

<b>CARÁCTER</b>	OPTATIVA
<b>ECTS MATERIA</b>	4

**DESPLIEGUE TEMPORAL: Trimestral**

<b>ECTS Trimestral 1</b>	<b>ECTS Trimestral 2</b>	<b>ECTS Trimestral 3</b>
4		
<b>ECTS Trimestral 4</b>	<b>ECTS Trimestral 5</b>	<b>ECTS Trimestral 6</b>
<b>ECTS Trimestral 7</b>	<b>ECTS Trimestral 8</b>	<b>ECTS Trimestral 9</b>
<b>ECTS Trimestral 10</b>	<b>ECTS Trimestral 11</b>	<b>ECTS Trimestral 12</b>
<b>ECTS Trimestral 13</b>	<b>ECTS Trimestral 14</b>	<b>ECTS Trimestral 15</b>
<b>ECTS Trimestral 16</b>	<b>ECTS Trimestral 17</b>	<b>ECTS Trimestral 18</b>
<b>ECTS Trimestral 19</b>	<b>ECTS Trimestral 20</b>	<b>ECTS Trimestral 21</b>
<b>ECTS Trimestral 22</b>	<b>ECTS Trimestral 23</b>	<b>ECTS Trimestral 24</b>

**Lenguas en las que se imparte**

<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Si
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	

**LISTADO DE ESPECIALIDADES**

No existen datos

**NIVEL 3: Mecánica de los medios continuos**

**5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3**

<b>CARÁCTER ECTS</b>	<b>ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
OPTATIVA	4	Trimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Trimestral 1</b>	<b>ECTS Trimestral 2</b>	<b>ECTS Trimestral 3</b>
4		
<b>ECTS Trimestral 4</b>	<b>ECTS Trimestral 5</b>	<b>ECTS Trimestral 6</b>
<b>ECTS Trimestral 7</b>	<b>ECTS Trimestral 8</b>	<b>ECTS Trimestral 9</b>
<b>ECTS Trimestral 10</b>	<b>ECTS Trimestral 11</b>	<b>ECTS Trimestral 12</b>
<b>ECTS Trimestral 13</b>	<b>ECTS Trimestral 14</b>	<b>ECTS Trimestral 15</b>
<b>ECTS Trimestral 16</b>	<b>ECTS Trimestral 17</b>	<b>ECTS Trimestral 18</b>
<b>ECTS Trimestral 19</b>	<b>ECTS Trimestral 20</b>	<b>ECTS Trimestral 21</b>
<b>ECTS Trimestral 22</b>	<b>ECTS Trimestral 23</b>	<b>ECTS Trimestral 24</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Si
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
La asignatura proporcionará un tratamiento profundo de la mecánica de los medios continuos para materiales fluidos y sólidos. El objetivo es presentar los distintos comportamientos mecánicos de la materia en el límite continuo. Se aplican las leyes de Newton del movimiento a medios con comportamiento sólido (elasticidad) y/o fluido.		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
1. Nociones de módulos elásticos (módulo de Young, módulo en cizalladura, módulo de compresibilidad,...) de un sólido y viscosidades de un fluido, 2. Descripción del campo de desplazamiento en un cuerpo elástico, y campo de velocidad en un fluido, 3. Expresión de la energía elástica en elasticidad lineal, y de la tasa de disipación en un fluido viscosos, 4. Descripción de los diferentes aparatos para medir propiedades elásticas o viscosas (o ambas) de un medio.		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
B3 - Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo		

B4 - Trabajar de forma autónoma con iniciativa		
B10 - Actitud orientada al análisis		
B12 - Capacidad para encontrar y manejar la información		
CG1 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
C2 - Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero		
C6 - Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología de la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse		
C7 - Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida		
C8 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE5 - Comprender la relación entre la estructura y las propiedades de los materiales		
CE7 - Conocer los distintos tipos de comportamiento térmico/mecánico a fatiga de los materiales		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Sesión Magistral. Presentación por parte del profesor de los contenidos básicos de la parte teórica de cada tema. Esta presentación se hará de modo esquemático y orientado tanto a la correcta comprensión de los contenidos como a su utilidad práctica en esta y en otras asignaturas del máster	30	40
Prácticas laboratorio. Realización de actividades de carácter práctico, tales como demostraciones, ejercicios, experimentos, investigaciones, etc.	40	50
Trabajos tutelados. Trabajos encaminados a que el alumno amplíe y consolide los contenidos de cada tema que el profesor presente oralmente de modo esquemático. Estos trabajos deben servir también para que el alumno tome destreza en el conocimiento y el uso de los medios bibliográficos proporcionados.	30	15
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Presentación por parte del profesor de los contenidos básicos de la parte teórica de cada tema. Esta presentación se hará de modo esquemático y orientado tanto a la correcta comprensión de los contenidos como a su utilidad práctica en esta y en otras asignaturas del máster		
Realización de actividades de carácter práctico, tales como demostraciones, ejercicios, experimentos, investigaciones, etc.		
Trabajos encaminados a que el alumno amplíe y consolide los contenidos de cada tema que el profesor presente oralmente de modo esquemático. Estos trabajos deben servir también para que el alumno tome destreza en el conocimiento y el uso de los medios bibliográficos proporcionados.		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Examen, prueba objetiva de evaluación	30.0	50.0

Presentación de los trabajos tutelados correspondientes a los distintos diferentes contenidos de cada materia	20.0	50.0
Evaluación continua mediante el seguimiento del trabajo del alumno en el aula, el laboratorio y/o tutorías	0.0	30.0
<b>NIVEL 2: Ondas acústicas</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	OPTATIVA	
<b>ECTS MATERIA</b>	4	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Trimestral</b>		
<b>ECTS Trimestral 1</b>	<b>ECTS Trimestral 2</b>	<b>ECTS Trimestral 3</b>
4		
<b>ECTS Trimestral 4</b>	<b>ECTS Trimestral 5</b>	<b>ECTS Trimestral 6</b>
<b>ECTS Trimestral 7</b>	<b>ECTS Trimestral 8</b>	<b>ECTS Trimestral 9</b>
<b>ECTS Trimestral 10</b>	<b>ECTS Trimestral 11</b>	<b>ECTS Trimestral 12</b>
<b>ECTS Trimestral 13</b>	<b>ECTS Trimestral 14</b>	<b>ECTS Trimestral 15</b>
<b>ECTS Trimestral 16</b>	<b>ECTS Trimestral 17</b>	<b>ECTS Trimestral 18</b>
<b>ECTS Trimestral 19</b>	<b>ECTS Trimestral 20</b>	<b>ECTS Trimestral 21</b>
<b>ECTS Trimestral 22</b>	<b>ECTS Trimestral 23</b>	<b>ECTS Trimestral 24</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Si
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
<b>NIVEL 3: Ondas acústicas</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER ECTS</b>	<b>ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
OPTATIVA	4	Trimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Trimestral 1</b>	<b>ECTS Trimestral 2</b>	<b>ECTS Trimestral 3</b>
4		
<b>ECTS Trimestral 4</b>	<b>ECTS Trimestral 5</b>	<b>ECTS Trimestral 6</b>
<b>ECTS Trimestral 7</b>	<b>ECTS Trimestral 8</b>	<b>ECTS Trimestral 9</b>

<b>ECTS Trimestral 10</b>	<b>ECTS Trimestral 11</b>	<b>ECTS Trimestral 12</b>
<b>ECTS Trimestral 13</b>	<b>ECTS Trimestral 14</b>	<b>ECTS Trimestral 15</b>
<b>ECTS Trimestral 16</b>	<b>ECTS Trimestral 17</b>	<b>ECTS Trimestral 18</b>
<b>ECTS Trimestral 19</b>	<b>ECTS Trimestral 20</b>	<b>ECTS Trimestral 21</b>
<b>ECTS Trimestral 22</b>	<b>ECTS Trimestral 23</b>	<b>ECTS Trimestral 24</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Si
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
Conocer la forma en que se generan las ondas acústicas y los aspectos básicos de su propagación.		
Capacidad de análisis de la propagación de ondas sonoras en fluidos complejos.		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
Ondas acústicas en fluidos perfectos y viscosos. Fenómenos en la interfase. Introducción a efectos no lineales, ondas de choque. Teoría de la difracción (régimen armónico e impulsos). Ondas elásticas en sólidos blandos.		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
B3 - Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo		
B7 - Comunicarse de manera efectiva en un entorno de trabajo		
B18 - Capacidad de abstracción, comprensión y simplificación		
B22 - Voluntad de mejora continua		
CG1 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
C2 - Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero		
C6 - Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología de la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse		

C7 - Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida		
C8 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE4 - Conocer y aplicar técnicas estadísticas al análisis de datos procedentes de ensayos de materiales complejos		
CE5 - Comprender la relación entre la estructura y las propiedades de los materiales		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Sesión Magistral. Presentación por parte del profesor de los contenidos básicos de la parte teórica de cada tema. Esta presentación se hará de modo esquemático y orientado tanto a la correcta comprensión de los contenidos como a su utilidad práctica en esta y en otras asignaturas del máster	30	40
Prácticas laboratorio. Realización de actividades de carácter práctico, tales como demostraciones, ejercicios, experimentos, investigaciones, etc.	40	50
Trabajos tutelados. Trabajos encaminados a que el alumno amplíe y consolide los contenidos de cada tema que el profesor presente oralmente de modo esquemático. Estos trabajos deben servir también para que el alumno tome destreza en el conocimiento y el uso de los medios bibliográficos proporcionados.	30	15
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Presentación por parte del profesor de los contenidos básicos de la parte teórica de cada tema. Esta presentación se hará de modo esquemático y orientado tanto a la correcta comprensión de los contenidos como a su utilidad práctica en esta y en otras asignaturas del máster		
Realización de actividades de carácter práctico, tales como demostraciones, ejercicios, experimentos, investigaciones, etc.		
Trabajos encaminados a que el alumno amplíe y consolide los contenidos de cada tema que el profesor presente oralmente de modo esquemático. Estos trabajos deben servir también para que el alumno tome destreza en el conocimiento y el uso de los medios bibliográficos proporcionados.		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Examen, prueba objetiva de evaluación	30.0	50.0
Presentación de los trabajos tutelados correspondientes a los distintos diferentes contenidos de cada materia	20.0	50.0
Evaluación continua mediante el seguimiento del trabajo del alumno en el aula, el laboratorio y/o tutorías	0.0	30.0
<b>5.5 NIVEL 1: Módulo Termomecánica</b>		
<b>5.5.1 Datos Básicos del Módulo</b>		
<b>NIVEL 2: Introducción a los materiales complejos</b>		

<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	OBLIGATORIA	
<b>ECTS MATERIA</b>	3	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Trimestral</b>		
<b>ECTS Trimestral 1</b>	<b>ECTS Trimestral 2</b>	<b>ECTS Trimestral 3</b>
	3	
<b>ECTS Trimestral 4</b>	<b>ECTS Trimestral 5</b>	<b>ECTS Trimestral 6</b>
<b>ECTS Trimestral 7</b>	<b>ECTS Trimestral 8</b>	<b>ECTS Trimestral 9</b>
<b>ECTS Trimestral 10</b>	<b>ECTS Trimestral 11</b>	<b>ECTS Trimestral 12</b>
<b>ECTS Trimestral 13</b>	<b>ECTS Trimestral 14</b>	<b>ECTS Trimestral 15</b>
<b>ECTS Trimestral 16</b>	<b>ECTS Trimestral 17</b>	<b>ECTS Trimestral 18</b>
<b>ECTS Trimestral 19</b>	<b>ECTS Trimestral 20</b>	<b>ECTS Trimestral 21</b>
<b>ECTS Trimestral 22</b>	<b>ECTS Trimestral 23</b>	<b>ECTS Trimestral 24</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Si
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: Introducción a los materiales complejos</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER ECTS</b>	<b>ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
OBLIGATORIA	3	Trimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Trimestral 1</b>	<b>ECTS Trimestral 2</b>	<b>ECTS Trimestral 3</b>
3		
<b>ECTS Trimestral 4</b>	<b>ECTS Trimestral 5</b>	<b>ECTS Trimestral 6</b>
<b>ECTS Trimestral 7</b>	<b>ECTS Trimestral 8</b>	<b>ECTS Trimestral 9</b>
<b>ECTS Trimestral 10</b>	<b>ECTS Trimestral 11</b>	<b>ECTS Trimestral 12</b>
<b>ECTS Trimestral 13</b>	<b>ECTS Trimestral 14</b>	<b>ECTS Trimestral 15</b>
<b>ECTS Trimestral 16</b>	<b>ECTS Trimestral 17</b>	<b>ECTS Trimestral 18</b>
<b>ECTS Trimestral 19</b>	<b>ECTS Trimestral 20</b>	<b>ECTS Trimestral 21</b>
<b>ECTS Trimestral 22</b>	<b>ECTS Trimestral 23</b>	<b>ECTS Trimestral 24</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>

No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Si
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
Conocer la estructura, propiedades de distintos materiales complejos. Entender la relación entre estructura y propiedades.		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
Visión general de materiales complejos y avanzados: metales, aleaciones, cerámicas, cristales líquidos, MOFs, polímeros, nanomateriales, etc.		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
B3 - Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo		
B10 - Actitud orientada al análisis		
B12 - Capacidad para encontrar y manejar la información		
B17 - Analizar y descomponer procesos		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
C2 - Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero		
C7 - Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida		
C8 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE2 - Identificar y valorar los distintos tipos de materiales complejos		
CE5 - Comprender la relación entre la estructura y las propiedades de los materiales		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Sesión Magistral. Presentación por parte del profesor de los contenidos básicos de la parte teórica de cada tema. Esta presentación se hará de modo esquemático y orientado tanto a la correcta comprensión de los contenidos como a su utilidad práctica en esta y en otras asignaturas del máster	35	40
Trabajos tutelados. Trabajos encaminados a que el alumno amplíe y consolide los contenidos de cada tema que el	40	10

profesor presente oralmente de modo esquemático. Estos trabajos deben servir también para que el alumno tome destreza en el conocimiento y el uso de los medios bibliográficos proporcionados.		
---	--	--

#### 5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Presentación por parte del profesor de los contenidos básicos de la parte teórica de cada tema. Esta presentación se hará de modo esquemático y orientado tanto a la correcta comprensión de los contenidos como a su utilidad práctica en esta y en otras asignaturas del máster

Trabajos encaminados a que el alumno amplíe y consolide los contenidos de cada tema que el profesor presente oralmente de modo esquemático. Estos trabajos deben servir también para que el alumno tome destreza en el conocimiento y el uso de los medios bibliográficos proporcionados.

Promover el aprendizaje autónomo de los estudiantes, bajo la tutela del profesor y en escenarios variados. Constituye una opción basada en la asunción por los estudiantes de la responsabilidad de su propio aprendizaje.

#### 5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Presentación de los trabajos tutelados correspondientes a los distintos diferentes contenidos de cada materia	50.0	70.0
Examen, prueba objetiva de evaluación	30.0	50.0

#### NIVEL 2: Viscoelasticidad de materiales

##### 5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

<b>CARÁCTER</b>	OBLIGATORIA	
<b>ECTS MATERIA</b>	3	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Trimestral		
<b>ECTS Trimestral 1</b>	<b>ECTS Trimestral 2</b>	<b>ECTS Trimestral 3</b>
	3	
<b>ECTS Trimestral 4</b>	<b>ECTS Trimestral 5</b>	<b>ECTS Trimestral 6</b>
<b>ECTS Trimestral 7</b>	<b>ECTS Trimestral 8</b>	<b>ECTS Trimestral 9</b>
<b>ECTS Trimestral 10</b>	<b>ECTS Trimestral 11</b>	<b>ECTS Trimestral 12</b>
<b>ECTS Trimestral 13</b>	<b>ECTS Trimestral 14</b>	<b>ECTS Trimestral 15</b>
<b>ECTS Trimestral 16</b>	<b>ECTS Trimestral 17</b>	<b>ECTS Trimestral 18</b>
<b>ECTS Trimestral 19</b>	<b>ECTS Trimestral 20</b>	<b>ECTS Trimestral 21</b>
<b>ECTS Trimestral 22</b>	<b>ECTS Trimestral 23</b>	<b>ECTS Trimestral 24</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		

<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Si
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	

#### NIVEL 3: Viscoelasticidad de materiales

<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
OBLIGATORIA	3	Trimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Trimestral 1</b>	<b>ECTS Trimestral 2</b>	<b>ECTS Trimestral 3</b>
	3	
<b>ECTS Trimestral 4</b>	<b>ECTS Trimestral 5</b>	<b>ECTS Trimestral 6</b>
<b>ECTS Trimestral 7</b>	<b>ECTS Trimestral 8</b>	<b>ECTS Trimestral 9</b>
<b>ECTS Trimestral 10</b>	<b>ECTS Trimestral 11</b>	<b>ECTS Trimestral 12</b>
<b>ECTS Trimestral 13</b>	<b>ECTS Trimestral 14</b>	<b>ECTS Trimestral 15</b>
<b>ECTS Trimestral 16</b>	<b>ECTS Trimestral 17</b>	<b>ECTS Trimestral 18</b>
<b>ECTS Trimestral 19</b>	<b>ECTS Trimestral 20</b>	<b>ECTS Trimestral 21</b>
<b>ECTS Trimestral 22</b>	<b>ECTS Trimestral 23</b>	<b>ECTS Trimestral 24</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Si
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
Distinguir entre distintos comportamientos viscoelásticos. Determinar qué tipo de reómetro es el adecuado en función del material. Configurar de forma adecuada las condiciones de ensayo.		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
Viscoelasticidad lineal y no lineal. Elección del reómetro más adecuado. Configuración experimental		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades		
B3 - Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo		
B10 - Actitud orientada al análisis		
CG1 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
C2 - Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero		
C6 - Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología de la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse		
C7 - Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE1 - Configurar y realizar ensayos mediante las técnicas de análisis térmico y reología más adecuadas en cada caso, dentro		

del ámbito de los materiales complejos		
CE2 - Identificar y valorar los distintos tipos de materiales complejos		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Sesión Magistral. Presentación por parte del profesor de los contenidos básicos de la parte teórica de cada tema. Esta presentación se hará de modo esquemático y orientado tanto a la correcta comprensión de los contenidos como a su utilidad práctica en esta y en otras asignaturas del máster	25	40
Prácticas laboratorio. Realización de actividades de carácter práctico, tales como demostraciones, ejercicios, experimentos, investigaciones, etc	25	50
Trabajos tutelados. Trabajos encaminados a que el alumno amplíe y consolide los contenidos de cada tema que el profesor presente oralmente de modo esquemático. Estos trabajos deben servir también para que el alumno tome destreza en el conocimiento y el uso de los medios bibliográficos proporcionados.	25	20
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Presentación por parte del profesor de los contenidos básicos de la parte teórica de cada tema. Esta presentación se hará de modo esquemático y orientado tanto a la correcta comprensión de los contenidos como a su utilidad práctica en esta y en otras asignaturas del máster.		
Realización de actividades de carácter práctico, tales como demostraciones, ejercicios, experimentos, investigaciones, etc		
Trabajos encaminados a que el alumno amplíe y consolide los contenidos de cada tema que el profesor presente oralmente de modo esquemático. Estos trabajos deben servir también para que el alumno tome destreza en el conocimiento y el uso de los medios bibliográficos proporcionados.		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Evaluación continua mediante el seguimiento del trabajo del alumno en el aula, el laboratorio y/o tutorías.	10.0	30.0
Presentación de los trabajos tutelados correspondientes a los distintos diferentes contenidos de cada materia.	40.0	70.0
Examen, prueba objetiva de evaluación.	20.0	40.0
<b>NIVEL 2: Propiedades termomecánicas</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>OBLIGATORIA</b>	
<b>ECTS MATERIA</b>	7	
<b>DESPLIEGUETEMPORAL: Trimestral</b>		
<b>ECTS Trimestral 1</b>	<b>ECTS Trimestral 2</b>	<b>ECTS Trimestral 3</b>
	7	
<b>ECTS Trimestral 4</b>	<b>ECTS Trimestral 5</b>	<b>ECTS Trimestral 6</b>

ECTS Trimestral 7	ECTS Trimestral 8	ECTS Trimestral 9
ECTS Trimestral 10	ECTS Trimestral 11	ECTS Trimestral 12
ECTS Trimestral 13	ECTS Trimestral 14	ECTS Trimestral 15
ECTS Trimestral 16	ECTS Trimestral 17	ECTS Trimestral 18
ECTS Trimestral 19	ECTS Trimestral 20	ECTS Trimestral 21
ECTS Trimestral 22	ECTS Trimestral 23	ECTS Trimestral 24
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Si
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: Propiedades termomecánicas de materiales: métodos fundamentales</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
OBLIGATORIA	4	Trimestral
<b>DESPLIEGUETEMPORAL</b>		
<b>ECTS Trimestral 1</b>	<b>ECTS Trimestral 2</b>	<b>ECTS Trimestral 3</b>
	4	
<b>ECTS Trimestral 4</b>	<b>ECTS Trimestral 5</b>	<b>ECTS Trimestral 6</b>
<b>ECTS Trimestral 7</b>	<b>ECTS Trimestral 8</b>	<b>ECTS Trimestral 9</b>
<b>ECTS Trimestral 10</b>	<b>ECTS Trimestral 11</b>	<b>ECTS Trimestral 12</b>
<b>ECTS Trimestral 13</b>	<b>ECTS Trimestral 14</b>	<b>ECTS Trimestral 15</b>
<b>ECTS Trimestral 16</b>	<b>ECTS Trimestral 17</b>	<b>ECTS Trimestral 18</b>
<b>ECTS Trimestral 19</b>	<b>ECTS Trimestral 20</b>	<b>ECTS Trimestral 21</b>
<b>ECTS Trimestral 22</b>	<b>ECTS Trimestral 23</b>	<b>ECTS Trimestral 24</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Si
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: Propiedades termomecánicas de materiales: métodos avanzados</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
OBLIGATORIA	3	Trimestral
<b>DESPLIEGUETEMPORAL</b>		
<b>ECTS Trimestral 1</b>	<b>ECTS Trimestral 2</b>	<b>ECTS Trimestral 3</b>
	3	

<b>ECTS Trimestral 4</b>	<b>ECTS Trimestral 5</b>	<b>ECTS Trimestral 6</b>
<b>ECTS Trimestral 7</b>	<b>ECTS Trimestral 8</b>	<b>ECTS Trimestral 9</b>
<b>ECTS Trimestral 10</b>	<b>ECTS Trimestral 11</b>	<b>ECTS Trimestral 12</b>
<b>ECTS Trimestral 13</b>	<b>ECTS Trimestral 14</b>	<b>ECTS Trimestral 15</b>
<b>ECTS Trimestral 16</b>	<b>ECTS Trimestral 17</b>	<b>ECTS Trimestral 18</b>
<b>ECTS Trimestral 19</b>	<b>ECTS Trimestral 20</b>	<b>ECTS Trimestral 21</b>
<b>ECTS Trimestral 22</b>	<b>ECTS Trimestral 23</b>	<b>ECTS Trimestral 24</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Si
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
<p>Conocer las distintas transformaciones térmicas que puede experimentar un material.  Identificar distintas transformaciones térmicas mediante distintas técnicas experimentales.  Configurar correctamente los ensayos.  Conocer las distintas posibilidades de separación de proceso solapados.</p>		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p>La transición vítrea y otros fenómenos de relajación. Fusión y reblandecimiento observados mediante DSC, DEA y reología. Entrecruzamiento. Observación del curado mediante DSC, DEA y DMA. La transición vítrea y la relajación entálpica. Diagramas TTT. Estabilidad térmica mediante TG. Transiciones de primer y segundo orden. Separación mediante métodos térmicos modulados de procesos solapados.</p>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.		
B3 - Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo		
B10 - Actitud orientada al análisis		
CG1 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
C2 - Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero		
C6 - Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología de la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse		
C7 - Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.		
C8 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.		
C9 - Valorar la importancia que tiene la investigación en la protección del medio ambiente		

<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE1 - Configurar y realizar ensayos mediante las técnicas de análisis térmico y reología más adecuadas en cada caso, dentro del ámbito de los materiales complejos.		
CE2 - Identificar y valorar los distintos tipos de materiales complejos		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Sesión Magistral. Presentación por parte del profesor de los contenidos básicos de la parte teórica de cada tema. Esta presentación se hará de modo esquemático y orientado tanto a la correcta comprensión de los contenidos como a su utilidad práctica en esta y en otras asignaturas del máster	50	40
Prácticas laboratorio. Realización de actividades de carácter práctico, tales como demostraciones, ejercicios, experimentos, investigaciones, etc.	50	60
Trabajos tutelados. Trabajos encaminados a que el alumno amplíe y consolide los contenidos de cada tema que el profesor presente oralmente de modo esquemático. Estos trabajos deben servir también para que el alumno tome destreza en el conocimiento y el uso de los medios bibliográficos proporcionados.	70	10
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Presentación por parte del profesor de los contenidos básicos de la parte teórica de cada tema. Esta presentación se hará de modo esquemático y orientado tanto a la correcta comprensión de los contenidos como a su utilidad práctica en esta y en otras asignaturas del máster.		
Trabajos encaminados a que el alumno amplíe y consolide los contenidos de cada tema que el profesor presente oralmente de modo esquemático. Estos trabajos deben servir también para que el alumno tome destreza en el conocimiento y el uso de los medios bibliográficos proporcionados.		
Promover el aprendizaje autónomo de los estudiantes, bajo la tutela del profesor y en escenarios variados. Constituye una opción basada en la asunción por los estudiantes de la responsabilidad de su propio aprendizaje.		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Evaluación continua mediante el seguimiento del trabajo del alumno en el aula, el laboratorio y/o tutorías	10.0	30.0
Presentación de los trabajos tutelados correspondientes a los distintos diferentes contenidos de cada materia	40.0	70.0
Examen, prueba objetiva de evaluación	20.0	40.0
<b>NIVEL 2: Análisis estadístico de datos</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	OBLIGATORIA	
<b>ECTS ASIGNATURA</b>	3	
<b>DESPLIEGUETEMPORAL: Trimestral</b>		
<b>ECTS Trimestral 1</b>	<b>ECTS Trimestral 2</b>	<b>ECTS Trimestral 3</b>

	3	
<b>ECTS Trimestral 4</b>	<b>ECTS Trimestral 5</b>	<b>ECTS Trimestral 6</b>
<b>ECTS Trimestral 7</b>	<b>ECTS Trimestral 8</b>	<b>ECTS Trimestral 9</b>
<b>ECTS Trimestral 10</b>	<b>ECTS Trimestral 11</b>	<b>ECTS Trimestral 12</b>
<b>ECTS Trimestral 13</b>	<b>ECTS Trimestral 14</b>	<b>ECTS Trimestral 15</b>
<b>ECTS Trimestral 16</b>	<b>ECTS Trimestral 17</b>	<b>ECTS Trimestral 18</b>
<b>ECTS Trimestral 19</b>	<b>ECTS Trimestral 20</b>	<b>ECTS Trimestral 21</b>
<b>ECTS Trimestral 22</b>	<b>ECTS Trimestral 23</b>	<b>ECTS Trimestral 24</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CASTELLANO</b>	<b>CASTELLANO</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Si
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: Análisis estadístico de datos</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
OBLIGATORIA	3	Trimestral
<b>DESPLIEGUETEMPORAL</b>		
<b>ECTS Trimestral 1</b>	<b>ECTS Trimestral 2</b>	<b>ECTS Trimestral 3</b>
	3	
<b>ECTS Trimestral 4</b>	<b>ECTS Trimestral 5</b>	<b>ECTS Trimestral 6</b>
<b>ECTS Trimestral 7</b>	<b>ECTS Trimestral 8</b>	<b>ECTS Trimestral 9</b>
<b>ECTS Trimestral 10</b>	<b>ECTS Trimestral 11</b>	<b>ECTS Trimestral 12</b>
<b>ECTS Trimestral 13</b>	<b>ECTS Trimestral 14</b>	<b>ECTS Trimestral 15</b>
<b>ECTS Trimestral 16</b>	<b>ECTS Trimestral 17</b>	<b>ECTS Trimestral 18</b>
<b>ECTS Trimestral 19</b>	<b>ECTS Trimestral 20</b>	<b>ECTS Trimestral 21</b>
<b>ECTS Trimestral 22</b>	<b>ECTS Trimestral 23</b>	<b>ECTS Trimestral 24</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CASTELLANO</b>	<b>CASTELLANO</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Si
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	

<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
Formar a los alumnos en los principios teóricos y metodológicos del diseño de Experimentos y en los modelos de Regresión. Conocer los modelos que describen la influencia de unas variables (variables explicativas) sobre otra variable (variable respuesta). Saber realizar las tareas de selección del modelo, y de su aplicación en objetivos de inferencia y predicción. Conocer los métodos y técnicas de investigación principales para diseñar un experimento de laboratorio en Análisis Térmico y Reología y la posterior modelización de los resultados.		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
Diseño de Experimentos (Principios básicos, modelo ANOVA, diseños factoriales, diseños de medidas repetidas, diseño de laboratorio RyR), Análisis de Regresión (Regresión lineal simple, Regresión lineal general: regresión múltiple, Diagnóstico de observaciones atípicas o influyentes, Construcción de un modelo de regresión, Regresión no lineal), Aplicaciones en datos de análisis térmico y reología.		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.		
B2 - Resolver problemas de forma efectiva.		
B4 - Trabajar de forma autónoma con iniciativa		
B7 - Comunicarse de manera efectiva en un entorno de trabajo		
B10 - Actitud orientada al análisis		
B18 - Capacidad de abstracción, comprensión y simplificación de problemas complejos		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
C2 - Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero.		
C4 - Desarrollarse para el ejercicio de una ciudadanía abierta, culta, crítica, comprometida, democrática y solidaria, capaz de analizar la realidad, diagnosticar problemas, formular e implantar soluciones basadas en el conocimiento y orientadas al bien común.		
C6 - Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología de la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.		
C7 - Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida		
C8 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE4 - Conocer y aplicar técnicas estadísticas al análisis de datos procedentes de ensayos de materiales		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Sesión Magistral. Presentación por parte del profesor de los contenidos básicos de la parte teórica de cada tema. Esta presentación se hará de modo esquemático y orientado tanto a la correcta comprensión de los contenidos como a su utilidad práctica en esta y en otras asignaturas del máster	23	45
Trabajos tutelados. Trabajos encami-	25	20

nados a que el alumno amplíe y consolide los contenidos de cada tema que el profesor presente oralmente de modo esquemático. Estos trabajos deben servir también para que el alumno tome destreza en el conocimiento y el uso de los medios bibliográficos proporcionados.		
Análisis de fuentes documentales. Búsqueda en fondos de la UDC y en las suscripciones online de Bugalicia. Discusión de los resultados de las búsquedas.	10	20
Prácticas a través de TIC. metodología que permite al alumnado aprender de forma efectiva, a través de actividades de carácter práctico (interpretación de salidas de resultados, demostraciones, etc.) la teoría de un ámbito de conocimiento, mediante la utilización de las tecnologías de la información y las comunicaciones. Las TIC suponen un excelente soporte y canal para el tratamiento de la información y aplicación práctica de conocimientos, facilitando el aprendizaje y el desarrollo de habilidades por parte del alumnado.	14	15
Tutorías personalizadas. Destinadas al desarrollo de actividades presenciales de orientación, dinamización y seguimiento del trabajo de los y las estudiantes: orientación para la realización de informes, preparación de exposiciones, búsqueda y selección de material bibliográfico, y guía en la resolución de problemas.	3	100

#### 5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Presentación por parte del profesor de los contenidos básicos de la parte teórica de cada tema. Esta presentación se hará de modo esquemático y orientado tanto a la correcta comprensión de los contenidos como a su utilidad práctica en esta y en otras asignaturas del máster.

Trabajos encaminados a que el alumno amplíe y consolide los contenidos de cada tema que el profesor presente oralmente de modo esquemático. Estos trabajos deben servir también para que el alumno tome destreza en el conocimiento y el uso de los medios bibliográficos proporcionados.

Realización de actividades de carácter práctico, tales como demostraciones, ejercicios, experimentos, investigaciones, etc.

#### 5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua mediante el seguimiento del trabajo del alumno en el aula, el laboratorio y/o tutorías	10.0	30.0
Presentación de los trabajos tutelados correspondientes a los distintos diferentes contenidos de cada materia	40.0	70.0
Examen, prueba objetiva de evalua-	20.0	40.0

ción		
<b>NIVEL 2: Aplicaciones a la protección del medio ambiente</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	OBLIGATORIA	
<b>ECTS ASIGNATURA</b>	3	
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL: Trimestral</b>		
<b>ECTS Trimestral 1</b>	<b>ECTS Trimestral 2</b>	<b>ECTS Trimestral 3</b>
	3	
<b>ECTS Trimestral 4</b>	<b>ECTS Trimestral 5</b>	<b>ECTS Trimestral 6</b>
<b>ECTS Trimestral 7</b>	<b>ECTS Trimestral 8</b>	<b>ECTS Trimestral 9</b>
<b>ECTS Trimestral 10</b>	<b>ECTS Trimestral 11</b>	<b>ECTS Trimestral 12</b>
<b>ECTS Trimestral 13</b>	<b>ECTS Trimestral 14</b>	<b>ECTS Trimestral 15</b>
<b>ECTS Trimestral 16</b>	<b>ECTS Trimestral 17</b>	<b>ECTS Trimestral 18</b>
<b>ECTS Trimestral 19</b>	<b>ECTS Trimestral 20</b>	<b>ECTS Trimestral 21</b>
<b>ECTS Trimestral 22</b>	<b>ECTS Trimestral 23</b>	<b>ECTS Trimestral 24</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Si
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: Aplicaciones a la protección del medio ambiente</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
OBLIGATORIA	3	Trimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Trimestral 1</b>	<b>ECTS Trimestral 2</b>	<b>ECTS Trimestral 3</b>
	3	
<b>ECTS Trimestral 4</b>	<b>ECTS Trimestral 5</b>	<b>ECTS Trimestral 6</b>
<b>ECTS Trimestral 7</b>	<b>ECTS Trimestral 8</b>	<b>ECTS Trimestral 9</b>
<b>ECTS Trimestral 10</b>	<b>ECTS Trimestral 11</b>	<b>ECTS Trimestral 12</b>
<b>ECTS Trimestral 13</b>	<b>ECTS Trimestral 14</b>	<b>ECTS Trimestral 15</b>
<b>ECTS Trimestral 16</b>	<b>ECTS Trimestral 17</b>	<b>ECTS Trimestral 18</b>
<b>ECTS Trimestral 19</b>	<b>ECTS Trimestral 20</b>	<b>ECTS Trimestral 21</b>
<b>ECTS Trimestral 22</b>	<b>ECTS Trimestral 23</b>	<b>ECTS Trimestral 24</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Si
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No

ITALIANO	OTRAS	
No	No	
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
Ser capaz de analizar mediante distintas técnicas experimentales los gases emitidos/absorbidos en distintos procesos. Reconocer la importancia de sustituir polímeros sintéticos por biopolímeros. Valorar el estudio de residuos para su minimización/eliminación.		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
Análisis de los gases de combustión mediante TG-FTIR. Evaluación de la absorción de gases nocivos mediante TG. Reología de residuos marinos de combustibles. Sustitución de polímeros sintéticos por biopolímeros.		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.		
B2 - Resolver problemas de forma efectiva.		
B3 - Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.		
B6 - Comportarse con ética y responsabilidad social como ciudadano y como profesional.		
B12 - Capacidad para encontrar y manejar la información.		
CG1 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.		
CG2 - Entender la importancia de la protección del medio ambiente		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
C2 - Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero		
C4 - Desarrollarse para el ejercicio de una ciudadanía abierta, culta, crítica, comprometida, democrática y solidaria, capaz de analizar la realidad, diagnosticar problemas, formular e implantar soluciones basadas en el conocimiento y orientadas al bien común.		
C7 - Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.		
C9 - Valorar la importancia que tiene la investigación en la protección del medio ambiente		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE1 - Configurar y realizar ensayos mediante las técnicas de análisis térmico y reología más adecuadas en cada caso, dentro del ámbito de los materiales complejos.		
CE6 - Entender la importancia del medio ambiente y de la investigación encaminada a la eliminación/minimización de los residuos finales o de proceso		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Sesión Magistral. Presentación por parte del profesor de los contenidos básicos de la parte teórica de cada tema. Esta presentación se hará de modo esquemático y orientado tanto a la correcta comprensión de los contenidos como a su utilidad práctica en esta y en otras asignaturas del máster	25	40
Prácticas laboratorio. Realización de	25	60

actividades de carácter práctico, tales como demostraciones, ejercicios, experimentos, investigaciones, etc.		
Trabajos tutelados. Trabajos encaminados a que el alumno amplíe y consolide los contenidos de cada tema que el profesor presente oralmente de modo esquemático. Estos trabajos deben servir también para que el alumno tome destreza en el conocimiento y el uso de los medios bibliográficos proporcionados..	25	10
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Presentación por parte del profesor de los contenidos básicos de la parte teórica de cada tema. Esta presentación se hará de modo esquemático y orientado tanto a la correcta comprensión de los contenidos como a su utilidad práctica en esta y en otras asignaturas del máster.		
Trabajos encaminados a que el alumno amplíe y consolide los contenidos de cada tema que el profesor presente oralmente de modo esquemático. Estos trabajos deben servir también para que el alumno tome destreza en el conocimiento y el uso de los medios bibliográficos proporcionados.		
Realización de actividades de carácter práctico, tales como demostraciones, ejercicios, experimentos, investigaciones, etc.		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Evaluación continúa mediante el seguimiento del trabajo del alumno en el aula, el laboratorio y/o tutorías.	10.0	30.0
Presentación de los trabajos tutelados correspondientes a los distintos diferentes contenidos de cada materia.	40.0	70.0
Examen, prueba objetiva de evaluación.	20.0	40.0
<b>NIVEL 2: Tratamientos térmicos y análisis mediante láser</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	OPTATIVA	
<b>ECTS ASIGNATURA</b>	2	
<b>DESPLIEGE TEMPORAL: Trimestral</b>		
<b>ECTS Trimestral 1</b>	<b>ECTS Trimestral 2</b>	<b>ECTS Trimestral 3</b>
	2	
<b>ECTS Trimestral 4</b>	<b>ECTS Trimestral 5</b>	<b>ECTS Trimestral 6</b>
<b>ECTS Trimestral 7</b>	<b>ECTS Trimestral 8</b>	<b>ECTS Trimestral 9</b>
<b>ECTS Trimestral 10</b>	<b>ECTS Trimestral 11</b>	<b>ECTS Trimestral 12</b>
<b>ECTS Trimestral 13</b>	<b>ECTS Trimestral 14</b>	<b>ECTS Trimestral 15</b>
<b>ECTS Trimestral 16</b>	<b>ECTS Trimestral 17</b>	<b>ECTS Trimestral 18</b>
<b>ECTS Trimestral 19</b>	<b>ECTS Trimestral 20</b>	<b>ECTS Trimestral 21</b>
<b>ECTS Trimestral 22</b>	<b>ECTS Trimestral 23</b>	<b>ECTS Trimestral 24</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Si
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>

No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
<b>NIVEL 3: Tratamientos térmicos y análisis mediante láser</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
OPTATIVA	2	Trimestral
<b>DESPLIEGUETEMPORAL</b>		
<b>ECTS Trimestral 1</b>	<b>ECTS Trimestral 2</b>	<b>ECTS Trimestral 3</b>
	2	
<b>ECTS Trimestral 4</b>	<b>ECTS Trimestral 5</b>	<b>ECTS Trimestral 6</b>
<b>ECTS Trimestral 7</b>	<b>ECTS Trimestral 8</b>	<b>ECTS Trimestral 9</b>
<b>ECTS Trimestral 10</b>	<b>ECTS Trimestral 11</b>	<b>ECTS Trimestral 12</b>
<b>ECTS Trimestral 13</b>	<b>ECTS Trimestral 14</b>	<b>ECTS Trimestral 15</b>
<b>ECTS Trimestral 16</b>	<b>ECTS Trimestral 17</b>	<b>ECTS Trimestral 18</b>
<b>ECTS Trimestral 19</b>	<b>ECTS Trimestral 20</b>	<b>ECTS Trimestral 21</b>
<b>ECTS Trimestral 22</b>	<b>ECTS Trimestral 23</b>	<b>ECTS Trimestral 24</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Si
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
Conocer los distintos tratamientos térmicos aplicables mediante láser. Conocer y manejar distintas técnicas instrumentales basadas en el láser para análisis y caracterización de materiales.		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
Irradiación láser del material y subsecuentes efectos térmicos. Tratamientos mediante calentamiento láser. Métodos instrumentales basados en el láser para análisis y caracterización de materiales.		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.		

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.		
B3 - Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo		
B10 - Actitud orientada al análisis		
CG1 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
C2 - Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero		
C4 - Desarrollarse para el ejercicio de una ciudadanía abierta, culta, crítica, comprometida, democrática y solidaria, capaz de analizar la realidad, diagnosticar problemas, formular e implantar soluciones basadas en el conocimiento y orientadas al bien común.		
C6 - Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología de la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse		
C7 - Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.		
C8 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE1 - Configurar y realizar ensayos mediante las técnicas de análisis térmico y reología más adecuadas en cada caso, dentro del ámbito de los materiales complejos.		
CE5 - Comprender la relación entre la estructura y las propiedades de los materiales		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Sesión Magistral. Presentación por parte del profesor de los contenidos básicos de la parte teórica de cada tema. Esta presentación se hará de modo esquemático y orientado tanto a la correcta comprensión de los contenidos como a su utilidad práctica en esta y en otras asignaturas del máster.	20	40
Trabajos tutelados. Trabajos encaminados a que el alumno amplíe y consolide los contenidos de cada tema que el profesor presente oralmente de modo esquemático. Estos trabajos deben servir también para que el alumno tome destreza en el conocimiento y el uso de los medios bibliográficos proporcionados.	15	20
Prácticas laboratorio. Realización de actividades de carácter práctico, tales como demostraciones, ejercicios, experimentos, investigaciones, etc.	15	60
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Presentación por parte del profesor de los contenidos básicos de la parte teórica de cada tema. Esta presentación se hará de modo esquemático y orientado tanto a la correcta comprensión de los contenidos como a su utilidad práctica en esta y en otras asignaturas del máster.		
Trabajos encaminados a que el alumno amplíe y consolide los contenidos de cada tema que el profesor presente oralmente de modo esquemático. Estos trabajos deben servir también para que el alumno tome destreza en el conocimiento y el uso de los medios bibliográficos proporcionados.		
Realización de actividades de carácter práctico, tales como demostraciones, ejercicios, experimentos, investigaciones, etc		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Presentación de los trabajos tutelados correspondientes a los distintos contenidos de cada materia.	30.0	50.0
Evaluación continua mediante el seguimiento del trabajo del alumno en el aula, el laboratorio y/o tutorías.	30.0	50.0
Examen, prueba objetiva de evaluación.	30.0	50.0
<b>NIVEL 2: Fatiga termomecánica</b>		
<b>5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2</b>		
<b>CARÁCTER</b>	OPTATIVA	
<b>ECTS MATERIA</b>	2	
<b>DESPLIEGUETEMPORAL: Trimestral</b>		
<b>ECTS Trimestral 1</b>	<b>ECTS Trimestral 2</b>	<b>ECTS Trimestral 3</b>
	2	
<b>ECTS Trimestral 4</b>	<b>ECTS Trimestral 5</b>	<b>ECTS Trimestral 6</b>
<b>ECTS Trimestral 7</b>	<b>ECTS Trimestral 8</b>	<b>ECTS Trimestral 9</b>
<b>ECTS Trimestral 10</b>	<b>ECTS Trimestral 11</b>	<b>ECTS Trimestral 12</b>
<b>ECTS Trimestral 13</b>	<b>ECTS Trimestral 14</b>	<b>ECTS Trimestral 15</b>
<b>ECTS Trimestral 16</b>	<b>ECTS Trimestral 17</b>	<b>ECTS Trimestral 18</b>
<b>ECTS Trimestral 19</b>	<b>ECTS Trimestral 20</b>	<b>ECTS Trimestral 21</b>
<b>ECTS Trimestral 22</b>	<b>ECTS Trimestral 23</b>	<b>ECTS Trimestral 24</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Si
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
<b>NIVEL 3: Fatiga termomecánica</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
OPTATIVA	2	Trimestral
<b>DESPLIEGUETEMPORAL</b>		
<b>ECTS Trimestral 1</b>	<b>ECTS Trimestral 2</b>	<b>ECTS Trimestral 3</b>
	2	
<b>ECTS Trimestral 4</b>	<b>ECTS Trimestral 5</b>	<b>ECTS Trimestral 6</b>
<b>ECTS Trimestral 7</b>	<b>ECTS Trimestral 8</b>	<b>ECTS Trimestral 9</b>
<b>ECTS Trimestral 10</b>	<b>ECTS Trimestral 11</b>	<b>ECTS Trimestral 12</b>
<b>ECTS Trimestral 13</b>	<b>ECTS Trimestral 14</b>	<b>ECTS Trimestral 15</b>
<b>ECTS Trimestral 16</b>	<b>ECTS Trimestral 17</b>	<b>ECTS Trimestral 18</b>

ECTS Trimestral 19	ECTS Trimestral 20	ECTS Trimestral 21
ECTS Trimestral 22	ECTS Trimestral 23	ECTS Trimestral 24
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Si
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>LISTADO DE ESPECIALIDADES</b>		
No existen datos		
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
Conocer y entender los tipos de daño provocados por la fatiga termomecánica. Lograr cuantificar este daño, para así poder determinar una posible vida útil del material.		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
<p>1. Introducción básica de la fatiga: Resistencia a fatiga. Parámetros de tensión por fatiga. Cargas por fatiga.</p> <p>2. Fatiga Mecánica: Ensayos de fatiga. Curvas de resistencia. Factores que afectan a la vida de la fatiga.</p> <p>3. Fatiga Térmica: Tensiones y deformaciones térmicas. Propagación y crecimiento de grietas. Cambios microestructurales.</p>		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		
<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>		
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.		
B2 - Resolver problemas de forma efectiva.		
B5 - Trabajar de forma colaborativa.		
B10 - Actitud orientada al análisis		
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>		
C2 - Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero		
C6 - Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología de la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse		
C7 - Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.		
C8 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.		
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>		
CE1 - Configurar y realizar ensayos mediante las técnicas de análisis térmico y reología más adecuadas en cada caso, dentro del ámbito de los materiales complejos.		
CE7 - Conocer los distintos tipos de comportamiento térmico/mecánico a fatiga de los materiales.		
C8 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.		
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>

Sesión Magistral. Presentación por parte del profesor de los contenidos básicos de la parte teórica de cada tema. Esta presentación se hará de modo esquemático y orientado tanto a la correcta comprensión de los contenidos como a su utilidad práctica en esta y en otras asignaturas del máster.	20	40
Trabajos tutelados. Trabajos encaminados a que el alumno amplíe y consolide los contenidos de cada tema que el profesor presente oralmente de modo esquemático. Estos trabajos deben servir también para que el alumno tome destreza en el conocimiento y el uso de los medios bibliográficos proporcionados.	15	20
Prácticas laboratorio. Realización de actividades de carácter práctico, tales como demostraciones, ejercicios, experimentos, investigaciones, etc.	15	60

#### 5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Presentación por parte del profesor de los contenidos básicos de la parte teórica de cada tema. Esta presentación se hará de modo esquemático y orientado tanto a la correcta comprensión de los contenidos como a su utilidad práctica en esta y en otras asignaturas del máster.

Trabajos encaminados a que el alumno amplíe y consolide los contenidos de cada tema que el profesor presente oralmente de modo esquemático. Estos trabajos deben servir también para que el alumno tome destreza en el conocimiento y el uso de los medios bibliográficos proporcionados.

Realización de actividades de carácter práctico, tales como demostraciones, ejercicios, experimentos, investigaciones, etc

#### 5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación continua mediante el seguimiento del trabajo del alumno en el aula, el laboratorio y/o tutorías.	40.0	60.0
Presentación de los trabajos tutelados correspondientes a los distintos diferentes contenidos de cada materia.	20.0	40.0
Examen, prueba objetiva de evaluación.	20.0	40.0

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

##### 5.5.1 Datos Básicos del Módulo

##### NIVEL 2: Trabajo Fin de Máster

<b>CARÁCTER</b>	TRABAJO FIN DE MÁSTER	
<b>ECTS MATERIA</b>	18	
<b>DESPLIEGUETEMPORAL: Trimestral</b>		
<b>ECTS Trimestral 1</b>	<b>ECTS Trimestral 2</b>	<b>ECTS Trimestral 3</b>
		18
<b>ECTS Trimestral 4</b>	<b>ECTS Trimestral 5</b>	<b>ECTS Trimestral 6</b>
<b>ECTS Trimestral 7</b>	<b>ECTS Trimestral 8</b>	<b>ECTS Trimestral 9</b>
<b>ECTS Trimestral 10</b>	<b>ECTS Trimestral 11</b>	<b>ECTS Trimestral 12</b>
<b>ECTS Trimestral 13</b>	<b>ECTS Trimestral 14</b>	<b>ECTS Trimestral 15</b>

ECTS Trimestral 16	ECTS Trimestral 17	ECTS Trimestral 18
ECTS Trimestral 19	ECTS Trimestral 20	ECTS Trimestral 21
ECTS Trimestral 22	ECTS Trimestral 23	ECTS Trimestral 24
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Si
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>NIVEL 3: Trabajo Fin de Máster</b>		
<b>5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3</b>		
<b>CARÁCTER</b>	<b>ECTS ASIGNATURA</b>	<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>
OPTATIVA	18	Trimestral
<b>DESPLIEGUE TEMPORAL</b>		
<b>ECTS Trimestral 1</b>	<b>ECTS Trimestral 2</b>	<b>ECTS Trimestral 3</b>
		<b>18</b>
<b>ECTS Trimestral 4</b>	<b>ECTS Trimestral 5</b>	<b>ECTS Trimestral 6</b>
<b>ECTS Trimestral 7</b>	<b>ECTS Trimestral 8</b>	<b>ECTS Trimestral 9</b>
<b>ECTS Trimestral 10</b>	<b>ECTS Trimestral 11</b>	<b>ECTS Trimestral 12</b>
<b>ECTS Trimestral 13</b>	<b>ECTS Trimestral 14</b>	<b>ECTS Trimestral 15</b>
<b>ECTS Trimestral 16</b>	<b>ECTS Trimestral 17</b>	<b>ECTS Trimestral 18</b>
<b>ECTS Trimestral 19</b>	<b>ECTS Trimestral 20</b>	<b>ECTS Trimestral 21</b>
<b>ECTS Trimestral 22</b>	<b>ECTS Trimestral 23</b>	<b>ECTS Trimestral 24</b>
<b>LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE</b>		
<b>CASTELLANO</b>	<b>CATALÁN</b>	<b>EUSKERA</b>
No	No	No
<b>GALLEGO</b>	<b>VALENCIANO</b>	<b>INGLÉS</b>
No	No	Si
<b>FRANCÉS</b>	<b>ALEMÁN</b>	<b>PORTUGUÉS</b>
No	No	No
<b>ITALIANO</b>	<b>OTRAS</b>	
No	No	
<b>5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
Ser capaz de desarrollar un proyecto de investigación basándose en los conocimientos adquiridos en todos los módulos del máster.		
<b>5.5.1.3 CONTENIDOS</b>		
Proyecto de investigación aplicando los conocimientos adquiridos en los módulos Reología y Termomecánica.		
<b>5.5.1.4 OBSERVACIONES</b>		
El Trabajo Fin de Máster se realiza bajo la dirección conjunta de un profesor de la UDC y uno de la UParis7, en la UDC, en la UParis7 o en un organismo público de investigación o en la industria, siendo posible combinar la estancia en varios centros si el director lo considera oportuno. Siempre que sea posible, se recomienda la estancia de los estudiantes franceses en España y de los españoles en Francia.		
<b>5.5.1.5 COMPETENCIAS</b>		

<b>5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES</b>
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
B2 - Resolver problemas de forma efectiva.
B3 - Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo
B4 - Trabajar de forma autónoma con iniciativa.
B5 - Trabajar de forma colaborativa.
B6 - Comportarse con ética y responsabilidad social como ciudadano y como profesional.
B7 - Comunicarse de manera efectiva en un entorno de trabajo.
B10 - Actitud orientada al análisis.
B12 - Capacidad para encontrar y manejar la información.
B17 - Analizar y descomponer procesos.
B18 - Capacidad de abstracción, comprensión y simplificación de problemas complejos.
B22 - Voluntad de mejora continua.
CG1 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.
CG2 - Entender la importancia de la protección del medio ambiente
<b>5.5.1.5.2 TRANSVERSALES</b>
C2 - Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero
C4 - Desarrollarse para el ejercicio de una ciudadanía abierta, culta, crítica, comprometida, democrática y solidaria, capaz de analizar la realidad, diagnosticar problemas, formular e implantar soluciones basadas en el conocimiento y orientadas al bien común.
C6 - Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología de la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse
C7 - Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.
C8 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.
C9 - Valorar la importancia que tiene la investigación en la protección del medio ambiente.
<b>5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS</b>
CE1 - Configurar y realizar ensayos mediante las técnicas de análisis térmico y reología más adecuadas en cada caso, dentro del ámbito de los materiales complejos.
CE2 - Identificar y valorar los distintos tipos de materiales complejos.
CE3 - Conocer los distintos tipos de comportamiento térmico y reológico de los materiales.
CE4 - Conocer y aplicar técnicas estadísticas al análisis de datos procedentes de ensayos de materiales complejos
CE5 - Comprender la relación entre la estructura y las propiedades de los materiales.
CE6 - Entender la importancia del medio ambiente y de la investigación encaminada a la eliminación/minimización de los residuos finales o de proceso.
CE7 - Conocer los distintos tipos de comportamiento térmico/mecánico a fatiga de los materiales.
CE8 - Conocer y cuantificar los daños provocados por la fatiga termomecánica en los materiales.
<b>5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>

<b>ACTIVIDAD FORMATIVA</b>	<b>HORAS</b>	<b>PRESENCIALIDAD</b>
Elaboración del Trabajo Fin de Máster. El alumno aplicará las competencias adquiridas (conocimientos y técnicas) a lo largo del programa para la resolución de problemas concretos en el ámbito de la investigación. Por otra parte, la plasmación de los resultados obtenidos en un documento, permite que el alumno estructure la información obtenida, la compare con datos bibliográficos y sea capaz de cotejarla y evaluarla.	442	60
Presentación del Trabajo Fin de Máster. La exposición del Trabajo Fin de Máster ante un tribunal confiere al alumno la capacidad de preparar la defensa de un proyecto, exponerlo públicamente de forma clara y concisa y defenderlo sobre la base de los conocimientos propios o las experiencias ajenas.	8	100
<b>5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Tutorización del Proyecto Fin de Máster.		
<b>5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
La evaluación del trabajo del estudiante y de las competencias adquiridas, se llevará a cabo por el tribunal nombrado al efecto ponderando convenientemente la calidad del proyecto, la documentación elaborada y la presentación oral del mismo.	100.0	100.0

## 6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1 PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS				
Universidad	Categoría	Total %	Doctores %	Horas %
Universidad de A Coruña	Catedrático de Universidad	5.0	100.0	5.0
Universidad de A Coruña	Profesor Titular de Universidad	30.0	100.0	35.0
Universidad de A Coruña	Profesor Contratado Doctor	5.0	100.0	5.0
Universidad de A Coruña	Profesor Visitante	10.0	100.0	5.0
UNIVERSITE DE PARIS VII - DENIS DIDEROT (F PARIS007)	Catedrático de Universidad	30.0	100.0	30.0
UNIVERSITE DE PARIS VII - DENIS DIDEROT (F PARIS007)	Profesor Titular	20.0	100.0	20.0
PERSONAL ACADÉMICO				
Ver anexos. Apartado 6.				
6.2 OTROS RECURSOS HUMANOS				
Ver anexos. Apartado 6.2				

## 7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

Justificación de que los medios materiales disponibles son adecuados: Ver anexos, apartado 7.

## 8. RESULTADOS PREVISTOS

8.1 ESTIMACIÓN DE VALORES CUANTITATIVOS	
TASA DE GRADUACIÓN %	TASA DE ABANDONO %
80	15
TASA DE EFICIENCIA %	
90	
TASA	VALOR %
No existen datos	
8.2 PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROCESO Y LOS RESULTADOS	
<p>El MANUAL DEL SISTEMA DE GARANTÍA INTERNA DE CALIDAD (SGIC) de la Escuela Politécnica Superior (<a href="http://www.udc.es/export/sites/udc/utc/_galeria_down/recursos/politecnica_superior/sgic_manual_politecnica_superior.pdf">http://www.udc.es/export/sites/udc/utc/_galeria_down/recursos/politecnica_superior/sgic_manual_politecnica_superior.pdf</a>) incluye un proceso (PC07. Evaluación del aprendizaje), en el que se explica cómo se realiza la valoración del progreso y resultados del aprendizaje, garantizando su desarrollo. Además el proceso PC11 define como la EPS garantiza que se miden y se analizan los resultados del aprendizaje así como se toman decisiones a partir de los mismos para la mejora de la calidad de las enseñanzas impartidas.</p> <p>La Universidad de A Coruña evalúa el rendimiento general de los estudiantes de sus titulaciones oficiales principalmente a través de seis indicadores de rendimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tasa de rendimiento: Indica el porcentaje de créditos que superaron los alumnos de los que se matricularon.</li> <li>- Tasa de éxito: Indica el porcentaje de créditos que superaron los alumnos de los presentados a examen.</li> <li>- Tasa de eficiencia: Relación entre el número de créditos superados por los estudiantes y el número de créditos que se tuvieron que matricular en ese curso y en anteriores, para superarlos.</li> <li>- Tasa de abandono: Indica el porcentaje de estudiantes que no se matricularon en los dos últimos cursos.</li> <li>- Duración media de los estudios: Promedio aritmético de los años empleados en concluir una titulación.</li> </ul> <p>El seguimiento e información pública de los títulos se realiza desde la Unidad Técnica de Calidad de la UDC: <a href="http://www.udc.es/utc/seg_inf_pub_titulos_UDC/">http://www.udc.es/utc/seg_inf_pub_titulos_UDC/</a></p>	

## 9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

<b>ENLACE</b>	<a href="http://www.udc.es/utc/estructura_udc/centros/e_politecnica_superior.html">http://www.udc.es/utc/estructura_udc/centros/e_politecnica_superior.html</a>
---------------	---

## 10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

<b>10.1 CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN</b>	
<b>CURSO DE INICIO</b>	2012
Ver anexos, apartado 10.	
<b>10.2 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN</b>	
Se trata de una titulación nueva en la que no se contempla reconocimiento de créditos para alumnos procedentes de otros títulos.	
<b>10.3 ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>ESTUDIO - CENTRO</b>

## 11. PERSONAS ASOCIADAS A LA SOLICITUD

<b>11.1 RESPONSABLE DEL TÍTULO</b>			
<b>NIF</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>PRIMER APELLIDO</b>	<b>SEGUNDO APELLIDO</b>
33310378F	Alberto	Ramil	Rego
<b>DOMICILIO</b>	<b>CÓDIGO POSTAL</b>	<b>PROVINCIA</b>	<b>MUNICIPIO</b>
Escuela Politécnica Superior C/Mendizabal, s/n	15403	A Coruña	Ferrol
<b>EMAIL</b>	<b>MÓVIL</b>	<b>FAX</b>	<b>CARGO</b>
director.eps@udc.es	981337400	981337410	Director de la Escuela Politécnica Superior
<b>11.2 REPRESENTANTE LEGAL</b>			
<b>NIF</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>PRIMER APELLIDO</b>	<b>SEGUNDO APELLIDO</b>
32375144E	Xosé Luis	Armesto	Barbeito
<b>DOMICILIO</b>	<b>CÓDIGO POSTAL</b>	<b>PROVINCIA</b>	<b>MUNICIPIO</b>
Reitoría, Maestranza s/n	15001	A Coruña	Coruña (A)
<b>EMAIL</b>	<b>MÓVIL</b>	<b>FAX</b>	<b>CARGO</b>
reitor@udc.es	981167000	981167011	Rector
<b>11.3 SOLICITANTE</b>			
El responsable del título no es el solicitante			
<b>NIF</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>PRIMER APELLIDO</b>	<b>SEGUNDO APELLIDO</b>
33854009X	Ramón Pedro	Artiaga	Díaz
<b>DOMICILIO</b>	<b>CÓDIGO POSTAL</b>	<b>PROVINCIA</b>	<b>MUNICIPIO</b>
Escuela Politécnica Superior C/Mendizabal, s/n	15403	A Coruña	Ferrol
<b>EMAIL</b>	<b>MÓVIL</b>	<b>FAX</b>	<b>CARGO</b>
ramon.artiaga@udc.es	651525051	981337410	Coordinador académico de intercambio

**ANEXOS : APARTADO 2**

**Nombre :** 2\_1JustifTit13Jul2012combi\_PDFCreator.pdf

**HASH MD5 :** bf2ee21304d169584e5511e9cf0ae558

**Tamaño:** 312505

## 2. JUSTIFICACIÓN

### 2.1 Justificación del Título Propuesto

Se trata de un título de máster nuevo, que se inscribe dentro de un programa de simultaneidad con la Université Paris7-Didèrot, como etapa preparatoria para el establecimiento de un título conjunto (*Máster Universitario en Materiales Complejos: Análisis Térmico y Reología por la UDC y la U Paris 7 que, debido a limitaciones de esta última universidad en relación con la reglamentación francesa, no se podrá implantar hasta 2014*). Por ese motivo, parte de los contenidos de la presente propuesta se impartirán dentro del máster Acoustique et Fluides, vigente actualmente en Francia y que se extinguirá al implantarse el máster conjunto.

**No hemos encontrado referencia en la Guía de Verificación a esta posibilidad de máster nuevo con perspectiva de internacionalización a través de un programa de simultaneidad con un máster francés ya existente, de modo que al cabo de unos 2-3 años ambos másteres serían sustituidos por un máster conjunto. Por ese motivo, nos gustaría aclarar que la presente propuesta debería de entenderse en ese contexto de perspectiva de internacionalización, aún cuando la plantilla utilizada en la solicitud es la de un máster no conjunto. Por lo tanto, la propuesta actual supone una oportunidad de cara a una situación de máster conjunto posterior.**

El máster propuesto es de orientación investigadora y no es profesionalizante. Tiene un enfoque claramente aplicado, en línea con la transferencia de investigación al sector productivo, y cuenta con el apoyo de empresas. Se garantiza un elevado contenido en prácticas (>50%) gracias no sólo a la disponibilidad de los laboratorios de la UDC y la UParis7-Centre national de la recherche scientifique (CNRS) sino también al apoyo y a la colaboración de empresas. Este máster tiene un marcado carácter internacional gracias a la colaboración de la U Paris7 y que además cuenta con el apoyo de la Universidad de Oregon (USA) que brinda la oportunidad de que algunos alumnos puedan desarrollar el Trabajo Fin de Máster en el Polymer Characterization Laboratory (<http://camcor.uoregon.edu/polymer-character/>). Esta colaboración podría dar pie a la incorporación en el futuro, una vez que se establezca el máster conjunto, de esta universidad como socio dentro de un programa Erasmus Mundus. La investigación en materiales desde la perspectiva de los sistemas complejos es relativamente reciente y está en auge en países como Estados Unidos, Francia, Alemania, en los que este tipo de investigaciones se consideran importantes para el desarrollo de materiales con nuevas

posibilidades tecnológicas. En este momento, dos de los principales centros de referencia en el mundo son el “Princeton Center for Complex Materials” (<http://www.princeton.edu/pccm/>) y el “Laboratoire Matière et Systèmes Complexes” (<http://www.msc.univ-paris-diderot.fr/>) del consorcio CNRS-Universidad Paris Diderot, éste último participa en esta propuesta de doble título tal como se recoge en el convenio específico que se adjunta. En España no existe tradición ni precedentes de un máster como el que se propone, que pretende formar investigadores en el campo de los materiales complejos, enfatizando su estudio mediante técnicas de análisis térmico y reología, cruciales en la investigación de este tipo de materiales. Sin embargo, en el contexto de España y de Galicia, existen empresas que utilizan materiales como una parte esencial de sus sistema productivo, como las que apoyan la presente propuesta y otras, que se podrán beneficiar incorporando especialistas formados en la investigación de materiales complejos. Esto les permitiría la modificación y sustitución de los materiales y procesos de transformación que actualmente utilizan con el fin de mejorar las calidades existentes y encontrar nuevas funcionalidades que aporten alguna singularidad diferencial a sus productos. En cuanto a la oferta de títulos que existe actualmente en España relacionados con el campo de los materiales, no hemos encontrado ninguno que aborde el estudio de los materiales como sistemas complejos ni que se centre en las propiedades térmicas y reológicas. Otras singularidades de la presente propuesta son el considerable contenido prácticas, para lo cual se aprovechan las importantes infraestructuras de los laboratorios de las dos Universidades (la UDC especializada en análisis térmico y la Univ. Paris Diderot en reología). La potencialidad para desarrollar con éxito este doble máster se basa en primer lugar en el equipo docente de ambas universidades. Todos los profesores son doctores con perfil investigador, con al menos dos sexenios o el número equivalente de publicaciones indexadas en temas estrechamente relacionados con su docencia en el máster. Por otro lado, en cuanto a la infraestructura se cuenta con los equipos analíticos más avanzados en las técnicas relacionadas con los contenidos. Además, la estancia de 3 meses destinada a un trabajo de investigación codirigido por los profesores españoles y franceses se puede realizar tanto en los laboratorios de la UDC como en los de la Univ. Paris Diderot. A mayores, se permitiría que esa estancia se realizase en otros laboratorios o en empresas, siempre que esa estancia cuente con la aprobación de los codirectores español y francés del Trabajo Fin de Máster. En ese sentido, los profesores participantes cuentan con contactos en empresas españolas y francesas así como en otras universidades, entre las cuales cabe destacar la Univ. de Oregon por su ofrecimiento explícito y su participación

en un programa de movilidad en marcha con la UDC. El máster actualmente existente en la Universidad Paris 7 está centrado en la reología pero no abarca el análisis térmico. A partir de la experiencia del máster francés se vio la necesidad de suplir esa carencia mediante el establecimiento de un máster conjunto en el que se aprovecharan las potencialidades y la complementariedad de los dos equipos participantes. **Una vez más aclaramos que la reglamentación francesa en materia de educación (y una cierta discrepancia con los plazos de verificación e implantación de títulos en las universidades españolas) nos lleva a establecer una etapa de simultaneidad de títulos previamente al establecimiento del máster conjunto.** La formación aportada por el máster está orientada a capacitar a los estudiantes para trabajar en la universidad y en las empresas en el campo de la investigación de los materiales complejos desde la perspectiva de sus propiedades térmicas y reológicas.

La propuesta está avalada por un equipo de la Universidad de A Coruña (UDC) y uno de la Universidad Paris Diderot-Paris 7 (UP7). Ambos equipos tienen amplia experiencia docente e investigadora. El de la UDC está especializado en las propiedades térmicas de los materiales mientras que el de la UP7, que integra profesores del CNRS, lo está en las propiedades reológicas. Los dos grupos de técnicas están muy relacionados por lo que los dos equipos docentes-investigadores se complementan muy bien.

El máster tiene más del 50% de contenidos prácticos, lo cual está motivado por la necesidad de que los estudiantes adquieran la experiencia suficiente para manejarse con soltura en un entorno de investigación de materiales complejos, en el que deben de dominar las distintas técnicas de caracterización térmica y reológica. Estos contenidos prácticos engloban el Trabajo Fin de Máster que se desarrollará en un laboratorio (de una universidad o de una empresa).

La modalidad de los dos primeros módulos, de 3 meses cada uno, a desarrollar en las dos universidades Paris 7 y de A Coruña, respectivamente, es presencial. El Trabajo Fin de Máster, que podrá desarrollarse en las universidades participantes, empresas o centros de investigación será también presencial y será codirigido por un profesor de la UDC y otro de la UP7.

### **Solvencia del grupo académico**

El equipo docente español se compone de profesores-investigadores de la Universidad de A Coruña (UDC), con experiencia investigadora en temas de análisis térmico. Entre

ellos, una profesora es catedrática de universidad y seis son profesores titulares de universidad. El máster tiene orientación práctica, por lo cual aproximadamente el 50% de los créditos son prácticos. Para reforzar el enfoque de aplicabilidad, se cuenta también con la participación (en forma de conferencias y en las sesiones prácticas, aportando su experiencia investigadora desde la empresa) de dos doctores de perfil investigador que trabajan en industrias relacionadas con los materiales complejos y su caracterización. Las empresas estarían gustosas de colaborar ofreciendo la participación de estas personas sin coste para la universidad. Uno de ellos es miembro del equipo directivo de la Sociedad Española de Reología y el otro es director de investigación de la empresa Gairesa, que recibió el premio de investigación de la Xunta de Galicia en el año 2000.

El equipo docente francés incluye profesores-investigadores de la Universidad Paris Diderot-Paris 7 e investigadores del CNRS, muy involucrados en las enseñanzas, particularmente de nivel Máster. El codirector del proyecto en Francia también organiza un curso anual de capacitación para la industria y es miembro del Consejo Científico de la Sociedad Francesa de Reología. Por la parte francesa se incluyen conferencias que serán impartidas por expertos que desarrollan su actividad profesional en la industria en los ámbitos de elaboración de alimentos, ingeniería civil, energía, productos cosméticos.

### **Investigación del grupo académico en materiales complejos**

El equipo español lleva a cabo investigaciones en el estudio de las propiedades térmicas de materiales complejos y tiene una plataforma tecnológica puntera de análisis térmico. Recientemente se obtuvieron resultados significativos en la determinación del tiempo de vitrificación de los sistemas termoendurecibles fotosensibles [1], el estudio de endurecimiento por deformación [2] y los efectos de micro y nano-partículas en las propiedades térmicas y mecánicas [3-5]. Estos estudios experimentales se conjugan con un análisis matemático y estadístico para extraer la información más fiable de los datos térmicos [4-7]. Las actividades de investigación del equipo de Francia se basan en la física de los medios complejos, medios caracterizados por su estructura heterogénea, con interfaces internas normalmente grandes, y cuya organización y propiedades dependen de la escala a la que se realizan las observaciones. Estos medios complejos incluyen, por ejemplo, suspensiones coloidales, disoluciones de polímeros, geles, sistemas moleculares organizados, materiales compuestos [8-15]. La estrategia

actual consiste en el desarrollo y estudio de materiales funcionales mediante la obtención de sistemas con propiedades nuevas o mejores prestaciones, desarrollados, en algunos casos, a partir de materias primas naturales. Citamos como ejemplos los materiales polímeros termosensibles, redes de nanocompuestos biopolímeros magnetoestimulables, materiales con cambios de fase para el almacenamiento de energía.

Los recursos experimentales del equipo francés incluyen una plataforma técnica en reología, analizadores de textura y dispositivos de dispersión de luz.

Las propiedades mecánicas de estos materiales están estrechamente relacionadas con sus propiedades térmicas. La puesta en común de las competencias de ambos equipos debe permitir un estudio exhaustivo de las propiedades de materiales estructurados. Una mejor comprensión de los fenómenos físicos que rigen el comportamiento de estos materiales ayudará a mejorar muchos procesos industriales (escayolas, cementos, materiales para la transferencia de calor), y la fabricación de nuevos materiales con propiedades altamente especializadas (materiales compuestos, mezclas de polímeros, elastómeros reforzados, adhesivos y pinturas técnicas).

Ya se ha establecido una primera línea de investigación conjunta de los dos equipos. Se trata de polímeros termoendurecibles reforzados con micro y nanopartículas de sílice. Las partículas de sílice utilizada en este estudio son un subproducto de la industria de ferro-silicio y su uso como carga de una resina epoxi debería permitir modular las propiedades de la matriz. Hasta el momento, hemos preparado y estudiado por métodos térmicos varios compuestos, lo cual ha contribuido a esclarecer un efecto de interfaz de pequeña magnitud. Ahora nos proponemos estudiar las propiedades reológicas de estas matrices de los materiales compuestos que son esenciales para su utilización.

[1] Gracia-Fernandez CA, Davies P, Gomez-Barreiro S, Beceiro JL, Tarrío-Saavedra J, Artiaga R. A vitrification and curing study by simultaneous TMDSC-photocalorimetry. *J. Therm. Anal. Calorim.*, 102 (2010) 1057-1062.

[2] C. Gracia-Fernández, J. Tarrío-Saavedra, J. López-Beceiro, S. Gómez-Barreiro, S. Naya and R. Artiaga. Temperature modulation in PDSC for monitoring the curing under pressure. *J. Therm. Anal. Calorim.*, Published Online-First. DOI: 10.1007/s10973-011-1361-8.

[3] Tarrío-Saavedra J (Tarrío-Saavedra, J.)1, Lopez-Beceiro J (Lopez-Beceiro, J.)2, Naya S (Naya, S.)2, Gracia C (Gracia, C.)3, Artiaga R (Artiaga, R.)2. Controversial effects of fumed silica on the curing and thermomechanical properties of epoxy composites. *EXPRESS POLYMER LETTERS*, 4 (2010) 382-395.

[4] Javier Tarrío-Saavedra, Salvador Naya, Mario Francisco-Fernández, Ramón Artiaga, Jorge López-Beceiro . Application of functional ANOVA to the study of thermal stability of micro-nano silica epoxy composites . *Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems* . 105 (2011) 114-124.

[5] López-Beceiro, J., Gracia-Fernández, C., Gómez-Barreiro, S., Castro-García, S., Sánchez-Andújar, M., and Artiaga, R. (2012). Kinetic Study of the Low Temperature Transformation of  $\text{Co}(\text{HCOO})_3[(\text{CH}_3)_2\text{NH}_2]$ . *The Journal of Physical Chemistry C* 116, 1219–1224.

[6] Ramon Artiaga, Jorge Lopez-Beceiro, Javier Tarrío-Saavedra, Carlos Gracia-Fernandez, Salvador Naya and Jose L. Mier, Estimating the reversing and non-reversing heat flow from standard DSC curves in the glass transition region . *Journal of Chemometrics*. Published online in Wiley Online Library: 2011 . DOI: 10.1002/cem.1347 .

[7] Gracia-Fernandez CA, Gomez-Barreiro S, Lopez-Beceiro J, Saavedra JT, Naya S, Artiaga R. Comparative study of the dynamic glass transition temperature by DMA and TMDSC. *Polymer Testing*, 29 (2010) 1002-1006.

[8] Florent Carn, †Olivier Durupthy, Bruno Fayolle, Thibaud Coradin, \*, Gervaise Mosser,

Marc Schmutz, Jocelyne Maquet, Jacques Livage, and Nathalie Steunou, Assembling Vanadium(V) Oxide and Gelatin into Novel Bionanocomposites with Unexpected Rubber-like Properties, *Chem. Mater.* 2010, 22, 398-408.

[9] Liem Chau Pham Trong, Madeleine Djabourov, Alain Ponton, Mechanisms of micellization and rheology of PEO-PPO-PEO triblock copolymers with various architectures, *Journal of Colloid and Interface Science* 328 (2008) 278-287.

[10] A. Ponton, S. Barboux-Doeuff, C. Sanchez, Physico-chemical control of sol-gel transition of titanium alkoxide-based materials studied by rheology, *Journal of Non-Crystalline Solids* 351 (2005) 45-53.

[11] A Ponton, A Bee, D Talbot and R Perzynski, Regeneration of thixotropic magnetic gels studied by mechanical spectroscopy: the effect of the Ph, *J. Phys.: Condens. Matter* 17 (2005) 821-836.

[12] Linda Payet, Alain Ponton, Liliane Le#ger, Hubert Hervet, J. Louis Grossiord, and Florence Agnely, Self-Diffusion in Chitosan Networks: From a Gel#Gel Method to Fluorescence Recovery after Photobleaching by Fringe Pattern, *Macromolecules*, 2008, 41 (23), 9376-9381.

[13] Stéphane Warlus, Alain Ponton, A new interpretation for the dynamic behaviour of complex fluids at the sol-gel transition using the fractional calculus, *Rheol Acta* (2009) 48:51-58.

[14] Alain Ponton, Stephane Warlus, Viscoelasticity and morphological modulation of silicon alkoxide-based systems by selective catalysts, *Rheol Acta* (2010) 49:953-960.

[15] Yves Ruff, Eric Buhler, Sauveur-Jean Candau, Ellina Kesselman, Yeshayahu Talmon, and Jean-Marie Lehn, Glycodynamers: Dynamic Polymers Bearing Oligosaccharides Residues - Generation, Structure, Physicochemical, Component Exchange, and Lectin Binding Properties, *J. Am. Chem. Soc.* 2010, 132, 2573-2584.

## **Expectativas de desarrollo de profesiones relacionadas con la formación propuesta**

En la investigación de materiales complejos, ya sea en la universidad o en la industria, e incluso en el control de calidad en la industria, el estudio de las propiedades térmicas y reológicas es generalmente necesario. En el caso de las universidades, normalmente, tras la obtención del título de licenciado o de máster, los alumnos de doctorado deben dedicar buena parte de su tiempo al estudio de los fundamentos de los materiales complejos y de las técnicas de análisis térmico o reología que van a utilizar. La formación proporcionada por este máster les permitirá centrarse de lleno en la investigación desde el primer momento. En el caso de las empresas, al no existir titulados en ese campo específico, las empresas suelen recurrir a titulaciones científicas más generales, lo que supone largos períodos de formación y adaptación, que no serían necesarios de existir este máster. La mayoría de las empresas vinculadas a la producción y fabricación de materiales necesitan del análisis térmico y de las técnicas de reología para caracterizar los materiales y optimizar su desarrollo o para su control de calidad en la producción. Los sectores industriales afectados son numerosos: industrias de plásticos, alimentarias, de productos farmacéuticos, pinturas y adhesivos, asfalto y de ingeniería civil, por nombrar sólo unos pocos.

El desarrollo de nuevos materiales de altas prestaciones, que requiere tanto de estudios térmicos como reológicos, ha originado una creciente demanda de especialistas en estas dos áreas.

Uno de los puntos fuertes de este máster es aprovechar las capacidades complementarias de los socios franceses y españoles para ofrecer una formación de alto nivel, tanto en análisis térmico como en reología para el estudio de los materiales complejos.

La formación académica, a cargo de profesores e investigadores cuya investigación en estas áreas son reconocidas internacionalmente, se complementará con la formación práctica con el fin de preparar a los estudiantes para trabajar en diferentes contextos industriales. El Trabajo Fin de Máster, a desarrollar durante 3 meses en una empresa o un laboratorio, en Francia o en España, o incluso en el Polymer Characterization Laboratory de la Universidad de Oregon, aportará una experiencia adicional sobre un tema específico. La experiencia internacional de la que se podrán beneficiar los estudiantes supondrá un valor añadido para su incorporación a las empresas.

Las siguientes empresas han expresado ya su interés en este Máster conjunto:

- Sabic, productor mundial de polímeros, tiene una fuerte presencia en Europa y cuenta con una planta en España dedicada al desarrollo de nuevos plásticos (Sabic-Innovative Plastics).
- TA Instruments, especializada en el análisis térmico y reología. El Dr. Carlos Gracia, especialista senior de esta empresa y miembro de la directiva de la Sociedad Española de Reología, participará mediante conferencias y colaboración en las sesiones prácticas en las enseñanzas del Máster.
- La empresa Gairesa, fabricante de epoxy y situada en el área de Ferrol, ha dado su conformidad a celebrar sesiones prácticas para los estudiantes en sus instalaciones. También ofrece la posibilidad de que el Dr. Senén Paz, de Gairesa, imparta conferencias en el Máster.
- La empresa Corvisa, del grupo Isolux-Corsán (grupo global en el ámbito de la construcción, ingeniería civil y energías renovables) se dedica principalmente a la fabricación de asfaltos, cuyo componente fundamental son las mezclas bituminosas. Ha mostrado su interés en el máster porque está interesada en disponer de especialistas en la caracterización térmica y reológica de los betunes.
- BorgWarner Emissions Systems es un grupo global centrado en el desarrollo de tecnologías de motores avanzados que mejoren el ahorro de combustible, las

emisiones y el rendimiento. Esta empresa, que tiene plantas en Galicia y en el norte de Portugal) está fundamentalmente interesada en las propiedades térmicas de pastas fundentes.

- La empresa gallega Hermida, fabricante de muebles de materiales compuestos para la vivienda, está interesada en disponer de especialistas en el desarrollo de resinas.

### **El interés estratégico de la universidad**

El Máster que se propone encaja dentro de la temática del **Campus del Mar** ([www.campusdomar.es](http://www.campusdomar.es)), del que la Universidad de A Coruña es miembro y que se compone de varios centros especializados en el sector marítimo, con un enfoque multidisciplinar, con plena integración entre las instituciones que lo conforman, y con un fuerte impacto en el desarrollo socio-económico de la euro-región (Galicia-Norte de Portugal), para promover el desarrollo sostenible en España. Uno de los campos potenciales de aplicación del máster está relacionado con el medioambiente y la sostenibilidad. Por ejemplo, la subsanación de los vertidos de combustibles al mar debe de pasar por un estudio de su comportamiento reológico. También es conocido que las técnicas de análisis térmico son fundamentales para el estudio de materiales con capacidad de absorber gases nocivos y en particular los de efecto invernadero. Dada esta vinculación temática, se solicitará la inclusión del máster en el Campus del Mar.

Por otro lado, la especialización temática de la UDC es la ingeniería, la construcción y el desarrollo urbano, desde una perspectiva sostenible e innovadora, basada en un enfoque transdisciplinar en investigación y desarrollo. Tal como se recoge en la Guía para a Sustentabilidade Ambiental na UDC,

*“A este enfoque novidoso da política ambiental universitaria, mesmo a nivel estatal, como o mostra a coordinación por parte da UDC no referido grupo de urbanismo sostíbel da CRUE, compre sumar unha característica positiva moi consolidada, como é o perfil medioambiental de moitas titulacións e programas de postgrao e doutoramento. Este é un factor positivo de grande importancia, xa que reflicte a disponibilidade de medios internos de grande alcance para a proxección da UDC no eido da sustentabilidade”.*

El máster que se propone encaja perfectamente en esa especialización temática centrada en la ingeniería, la construcción y el desarrollo urbano sostenible.

### **2.2 Descripción de los procedimientos de consulta internos y externos utilizados para la elaboración del plan de estudios**

- La propuesta inicial fue elaborada por profesores de la Escuela Politécnica Superior y de la Facultad de Ciencias (UDC) y del Laboratoire Matière et Systèmes Complexes (Univ. Paris Diderot) entre los que existía contacto debido a las investigaciones relacionadas con los Materiales Complejos.
- Considerando las especializaciones de los grupos francés y español, se acordó intensificar en Francia los estudios relacionados con reología y en España los relacionados con el análisis térmico.
- La UDC propuso una materia de tipo ambiental dado su implicación en el Campus del Mar y su compromiso con la sostenibilidad y el Medio Ambiente.
- La inclusión de la Estadística se consideró adecuada tanto por lo que se refiere al diseño experimental y análisis de datos (UDC) como por la física estadística (Univ. Paris Diderot).
- En la UDC se ha pedido la opinión de los profesores de la Escuela Politécnica Superior y del resto de miembros de la Junta de Escuela. A la vista de que la parte práctica del análisis térmico se podía realizar en los laboratorios de la EPS, se consideró que el máster debía de adscribirse a este centro. Se invitó a participar a profesores de otros centros con el fin de perfilar algunas materias puntuales.
- Por la parte francesa se ha seguido una dinámica similar.
- Ya hay 6 empresas cuyas actividades están relacionadas con los contenidos del máster que han mostrado su apoyo a la realización del máster.
- Se ha contactado con el CAMCOR Laboratory for Polymer Characterization and Thermal Analysis de la Universidad de Oregon, que ha expresado su interés en colaborar en el máster.
- Los coordinadores por la parte española (R. Artiaga) y la francesa (A. Ponton) se han reunido en Paris los días 22 y 23 de marzo de 2011 con el fin de armonizar las propuestas de las dos partes.
- El Departamento de Ingeniería Industrial II dio su aprobación a la propuesta de este máster en el Consejo de Departamento de 8 de abril de 2011.

- El 10 de mayo de 2011 se firmó un acuerdo bilateral Erasmus que posibilita el intercambio de profesores y alumnos entre los centros español y francés implicados en este máster.
- La participación en este máster fue ratificada por la Junta de centro (25 de mayo de 2011) de la Escuela Politécnica Superior.
- El 27 de mayo de 2011 se firmó el acuerdo marco entre la Universidad de A Coruña y la Universidad Paris 7 con el fin de cooperar en el desarrollo de másteres y diplomas conjuntos.
- El 5 de octubre de 2011 se sometió la presente memoria a la aprobación de la Junta de Escuela.
- El acuerdo específico para la implantación del futuro máster conjunto se podrá firmar tras un período adaptación de unos dos años. En ese período de adaptación se establece un programa de simultaneidad, dentro del cual se encuadra la presente propuesta de Máster Universitario en Materiales Complejos: Análisis Térmico y Reología por la Universidad de A Coruña.

Dado que se trata de un máster de carácter internacional, los potenciales alumnos pueden venir de distintos países. Parece lógico que se sientan más atraídos alumnos de las dos universidades involucradas. Por la parte francesa, el establecimiento de este máster supone la desaparición del máster que tienen actualmente en Acústica y Fluidos. Parece razonable suponer que los alumnos que elegirían ese máster pasen a elegir el máster que se propone. En la Universidad de A Coruña el máster es de nueva creación y no existe en la Escola Politécnica Superior ningún precedente de un máster internacional. Los potenciales alumnos por parte de la UDC no provendrían exclusivamente de la EPS, sino que dado que la temática de los materiales complejos está fuertemente relacionada con la física y la química (además de con la ciencia de los materiales), cabe esperar que más de la mitad de los alumnos provengan del grado en titulaciones de ciencias como Química o Física. No obstante, teniendo en cuenta que los alumnos provenientes de la EPS representarían menos de la mitad, se puede tener en cuenta una encuesta realizada a alumnos del último año de carrera y recién titulados en ingenierías en la EPS: del 43,2% de los alumnos que están interesados en realizar el doctorado un 86,5% desearía un máster de investigación.

Dado que las ingenierías no tienen mucha tradición en investigación (comparativamente con las titulaciones de ciencias) cabe esperar que la aceptación dentro de los alumnos de ciencias será todavía mejor.

No existe un programa similar al que se propone en todo el mundo. Sin embargo existen evidencias del interés creciente en la investigación de los materiales complejos, especialmente en países desarrollados. Es una rama del conocimiento relativamente novedosa, lo cual concuerda con la propuesta de un máster de investigación. Existen grupos de investigación, laboratorios e institutos volcados en el estudio de los materiales complejos. Así, por ejemplo la Universidad de Princeton ha elegido esta denominación para un Centro Científico-Investigador sobre Materiales, creado en 1994 con participación de la National Science Foundation: “Princeton Center for Complex Materials” (<http://www.princeton.edu/pccm/>). Otros grupos o laboratorios que abordan específicamente la investigación de “materiales complejos” son: el “Composite Materials and Structures Center” de la Michigan State University (<http://research.msu.edu/topics/complex-materials>),

“Complex Materials” de la Norwegian University of Science and Technology (<http://www.ntnu.edu/physics/complexmaterials>), “Institute for Complex Materials” del Leibniz Institute for Solid State and Materials Research Dresden (<http://www.ifw-dresden.de/institutes/ikm/>), el “Brookhaven National Laboratory” (<http://www.bnl.gov/energy/compMaterials.asp>) y el “Laboratoire Matière et Systèmes Complexes” (<http://www.msc.univ-paris-diderot.fr/>) del consorcio CNRS-Universidad Paris Diderot, que participa en esta propuesta de doble título. La Univ. de Vermont ya oferta un “Summer Program on Complex Materials” (<http://www.uvm.edu/~physics/images/uvm-complexmat-2012.pdf>). Todo ello es indicativo del auge de este tipo de materiales y de la importancia de la investigación en este campo.

La presentación del máster en la UDC captó el interés del principal periódico de Galicia (La Voz de Galicia, en su edición nacional), que le dedicó una página completa basada en una entrevista a los coordinadores del doble título, lógicamente con un enfoque de más de novedad que científico, para un público amplio

(<http://complexmaterials.wikispaces.com/file/view/LaVozdeGalicia13Mayo2012.pdf>).

Aparte de la información institucional, que tiende a ser restringida mientras no se cuente con la verificación oficial, se puso la información básica del doble máster en internet, coordinadamente entre los grupos francés y español participantes (<http://complexmaterials.wikispaces.com>). En poco más de un mes se han recibido más de 1000 visitas desde 30 países, lo cual también es un indicador del interés que despierta el máster. La distribución por países de origen es la siguiente (en %):

España: 72.5, Estados Unidos: 19.2, Francia: 1.9, Rumanía: 1.3, Italia: 0.8, Portugal: 0.7, Gran Bretaña: 0.5, Brasil: 0.4, Checoslovaquia: 0.3, China: 0.2, Rusia: 0.2, Otros: 2.0.

La gran predominancia de las visitas desde España está sin duda relacionada con el interés que despertaron los anuncios que se pusieron en las universidades gallegas y las noticias en prensa, así como el anuncio en algún foro científico, como el Grupo Español de Reología.

El importante número de visitas desde Estados Unidos indica un alto interés, el cual se puede ver motivado porque la lengua predominante del máster es el Inglés. Cabría esperar porcentualmente un mayor número de visitas desde Francia, el cual suponemos que se incrementará una vez que comiencen a publicarlo.

## REFERENCIAS LEGISLATIVAS

Para la elaboración de esta propuesta se ha tenido en cuenta las normas que regulan y orientan, de manera principal, las directrices y la elaboración los estudios de Máster y Doctorado. Se relacionan a continuación:

- REAL DECRETO 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el REAL DECRETO 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.
- REAL DECRETO 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.
- Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril por la que se modifica la LOU.
- LEY ORGÁNICA 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades (LOU)
- REAL DECRETO 49/2004, de 19 de enero, sobre homologación de planes de estudio, títulos de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.
- REAL DECRETO 557/1991, de 12 de abril, sobre la creación y reconocimiento de universidades y centros universitarios (en lo que no se oponga a la LOU).
- REAL DECRETO 1044/2003, de 1 de agosto, por el que se establece el procedimiento para la expedición por las universidades del Suplemento Europeo al Título.
- REAL DECRETO 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias.
- REAL DECRETO 1742/2003, de 19 de diciembre, por el que se establece la normativa básica para el acceso a los estudios universitarios de carácter oficial.
- Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres.
- Ley 27/2005, de 30 de noviembre, de fomento de la educación y de la cultura de la paz
- LEY 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.
- ESTATUTOS de la Universidad de A Coruña y acuerdos del Consello de Goberno y Consello Social.
- REGLAMENTO DE MOVILIDAD INTERNACIONAL de la Universidad de A Coruña.
- ACUERDO MARCO DE COLABORACIÓN entre la Universidad Paris Dièrot-Paris 7 y la Universidad de A Coruña.

# **CARTAS DE APOYO**



September 28, 2011

Profesor Ramon Artiaga  
Dept. Industrial Engineering II  
Escola Politècnica Superior.  
University of A Coruña (UDC)  
Avda. Mendizábal s/n. 15403  
Ferrol, Spain

Dear Ramon:

This letter is to indicate that we would be pleased to work with you as a partner in the Master's Degree program that you are proposing in collaboration with University Paris Diderot.

The University of Oregon (UO) has a very active research program in polymers and composites with excellent facilities for work in this area. The students in your program who would conduct the thesis portion of their degree program in our laboratory would benefit greatly from the opportunity to work here and collaborate with our students and faculty.

We at UO look forward to helping you to implement the goals of your program.

Regards,

A handwritten signature in cursive script that reads 'Richard Chartoff'.

Richard Chartoff, PhD  
Research Professor  
Director of CAMCOR Laboratory for  
Polymer Characterization and Thermal Analysis  
University of Oregon  
Materials Science Institute  
Department of Chemistry  
Eugene, Oregon 97403  
USA

SABIC INNOVATIVE PLASTICS ofrece soluciones innovadoras para necesidades de diseño en prácticamente todos los campos de fabricación con polímeros. Apoyamos la creación del máster conjunto "Materiales Complejos: Análisis Térmico y Reología" entre la Universidade da Coruña y la Université Paris-Diderot por considerar que proporcionará personal cualificado en técnicas de caracterización de polímeros, que son los materiales en los que se centra nuestra actividad. Valoramos muy positivamente que este máster se encuadre dentro de la propuesta de Campus de Excelencia en Ingeniería, Construcción y Urbanismo Sostenibles ya que Sabic es una empresa comprometida con la Sostenibilidad y el Medio Ambiente. También consideramos positivo la formación multidisciplinar internacional, con enseñanza en varios idiomas (Inglés, Francés Español).

Además, dado que el período formativo incluye prácticas de tres meses en empresas o laboratorios, nos gustaría considerar candidaturas de alumnos del máster para realizar prácticas en esta empresa.



Patricia Forcén  
(Research Process Chemist)

Cartagena, a 11 de abril de 2011.



TA Instruments, empresa líder mundial en equipos análisis térmico y reología, apoya la creación del máster conjunto "Materiales Complejos: Análisis Térmico y Reología" entre la Universidade da Coruña y la Université Paris-Diderot por entender que la propuesta es muy interesante al conjugar dos tipos de técnicas muy relacionadas (el análisis térmico y la reología) y que el equipo de profesores multidisciplinar permitirá una enseñanza de muy buen nivel teórico y práctico.

TA Instrument se compromete a proporcionar todos los años en los que se lleve a cabo el master, material fungible para el calorímetro (dos cajas de cápsulas y tapas).

12 de Abril de 2011

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Marc Chahinian'.

*Marc Chahinian*  
*Europe South & North Africa Manager*

Gairesa, como empresa con una alta implicación en investigación y desarrollo tecnológico en el campo de los polímeros, apoya la propuesta del máster conjunto "Materiales Complejos: Análisis Térmico y Reología" entre la Universidade da Coruña y la Université Paris-Diderot por considerar que este máster proporcionará una excelente cualificación en técnicas de caracterización de polímeros. Se considera que existe buena complementariedad entre los equipos español y francés. También es positiva la implicación del máster con la propuesta de Campus de Excelencia en Ingeniería, Construcción y Urbanismo Sostenibles liderada por la Universidade da Coruña.

Además, dado que el período formativo incluye prácticas de tres meses en empresas o laboratorios, nos gustaría que algún alumno del máster considerase la posibilidad de realizar prácticas en esta empresa.

29 de abril de 2011

Senén Paz Abuín  
Director





Nº REFERENCIA

FECHA 27-4-2011

Corvisa, empresa dedicada a los productos asfálticos y aplicaciones, apoya la creación del máster conjunto "Materiales Complejos: Análisis Térmico y Reología" entre la Universidad da Coruña y la Université Paris-Diderot, ya que considera que estas enseñanzas proporcionan una buena especialización en las técnicas de caracterización de asfaltos y mezclas bituminosas, que son necesarias para el desarrollo y una utilización óptima de estos productos.

Como empresa comprometida con el Medio Ambiente, consideramos muy positivo que este máster se encuadre dentro de la propuesta de Campus de Excelencia en Ingeniería, Construcción y Urbanismo Sostenibles liderada por la Universidad da Coruña.

Además, nos gustaría que algún alumno del máster considerase la posibilidad de realizar el período de prácticas de 3 meses en esta empresa.

Madrid a 27 de abril de 2011  
CORVISA, Productos Asfálticos y Aplicaciones, S.L.

Fdo. Javier Nebreda Rodrigo  
Director de Corvisa

CORVISA - PRODUCTOS ASFÁLTICOS Y APLICACIONES, S.L. - Negocios, Mercados e Iniciativas - Torre MAPA, Urbanización de Bembibre - Torre MAPA, Urbanización de Bembibre - 15100 - Santiago de Compostela - C.I.F. B802098



ORIGINAIS CONTRALES  
Cl. Calvario Andara, 8 - 28021 - MADRID - Tel. 914 460 442 - Fax. 914 113 830  
jebreda@soluciones.com - www.corvisa.es



Jose Manuel Carmota Canedo Product Leader de BorgWarner Emissions Systems Portugal LDA, empresa productora de sistemas EGR para la automoción, apoya la creación del máster conjunto "Materiales Complejos: Análisis Térmico y Reología" entre la Universidade da Coruña y la Université Paris-Diderot por considerar que la industria necesita personal experto en esas técnicas, que son muy aplicables a los procesos y productos con los que se trabaja en esta empresa. La formación multidisciplinar internacional es un valor añadido para que los alumnos puedan trabajar en empresas Internacionales como esta. La referencia al Campus de Excelencia en Ingeniería, Construcción y Urbanismo Sostenibles, liderado por la UDC, supone una contribución a la Sostenibilidad y al Medio Ambiente.

Nos gustaría considerar candidaturas de alumnos del máster para realizar el período formativo de 3 meses de prácticas en esta empresa.



Jose Manuel Carmota Canedo  
Product Leader  
28/04/2011

## hermida

Muebles Hermida I, S.A.

Calle de Santa T.

42100 Lourenzá (Ourense)

Tel: 988 12 18 20

Fax: 988 12 18 20

hermida@hermida.com

CP: 4-2311278

MUEBLES HERMIDA apoya la creación del máster conjunto "Materiales Complejos: Análisis Térmico y Reología" entre la Universidade da Coruña y la Université Paris-Diderot por considerar que proporcionará personal cualificado en técnicas de caracterización de materiales muy útiles para realizar desarrollos en las industrias de nuestro sector. Apreciamos particularmente la aplicabilidad a la optimización de procesos y formulaciones de adhesivos y materiales compuestos basados en la madera y materiales de recubrimientos.

Nos gustaría contar con alumnos del máster como candidatos para períodos de prácticas en esta empresa.



Ángel Hermida Lage  
Director de Calidad

Lourenzá, 8 de abril de 2011.

## ANEXOS: APARTADO 3

Previamente al período de matriculación se proporciona información específica del título, como contenidos, guías docentes, titulaciones de entrada, en la página oficial de la UDC:

<http://www.udc.es/ensino/detalleEstudio?curso=2012/2013&codigo=4495V01>

Asimismo esa información se complementa con un enlace a la página del máster,

<http://complexmaterials.wikispaces.com>

en la cual se muestra con más detalles el calendario académico del máster, una lista de los profesores con sus últimas publicaciones, la composición de la comisión académica, etc.

La información sobre normas para inscripción y matriculación, pre-inscripción online, plazos y normativa general de los de los estudios oficiales de posgrado está accesible en el enlace:

<http://www.udc.es/ensino/mestrados/index.html?language=en>

El calendario de preinscripción y matrícula en los estudios oficiales de másteres se puede descargar desde la dirección:

[http://www.udc.es/\\_galeria\\_down/ensino/mestrados/normativa/Prazos\\_Mestrados\\_2012-2013\\_es.pdf](http://www.udc.es/_galeria_down/ensino/mestrados/normativa/Prazos_Mestrados_2012-2013_es.pdf)

Adicionalmente, el Sistema de Garantía Interna de Calidad de la Escuela Politécnica Superior dispone de varios procedimientos (PC 01, 03, 04, 05 y 06) relacionados con el cumplimiento de este subcriterio, ([http://www.udc.es/utc/estructura\\_udc/centros/e\\_politecnica\\_superior.html](http://www.udc.es/utc/estructura_udc/centros/e_politecnica_superior.html)).

En concreto:

■ PC01. Oferta formativa.

■ PC03. Perfiles de ingreso y captación estudiantes: tiene por objeto establecer el modo en que el centro define, hace público y mantiene continuamente actualizado el perfil idóneo de ingreso de sus estudiantes para cada una de las titulaciones oficiales que oferta, así como las actividades que deben realizar para determinar el perfil real

de ingreso con que los estudiantes acceden a dichas titulaciones. Asimismo, establece las actuaciones a realizar para elaborar, aprobar y llevar a cabo un plan de captación de estudiantes acorde con el perfil definido y la oferta de plazas de cada una de las titulaciones.

■ PC04. Selección, admisión y matriculación de estudiantes: tiene por objeto establecer la sistemática a aplicar en la selección, admisión y matrícula de alumnos de títulos del centro y la posterior gestión académica.

■ PC05. Orientación a estudiantes: El objeto del presente procedimiento es establecer el modo en el que el centro define, hace público y actualiza continuamente las acciones referentes a orientar a sus estudiantes sobre el desarrollo de la enseñanza de cada una de las titulaciones que oferta, para que puedan conseguir los máximos beneficios del aprendizaje.

Las actividades de acogida están incluidas en el criterio-directriz 5 de los programas FIDES-AUDIT referido a orientación, que incluye acciones de acogida, tutoría, apoyo a la formación y atención a la diversidad, al menos:

■ PC05. Orientación a estudiantes.

■ PC10. Orientación profesional.

■ PC13. Inserción laboral.

Los estudiantes que deseen información sobre la Universidad o la Escuela Politécnica Superior disponen de los siguientes sistemas y procesos de información:

### 4.1.1 Órganos administrativos

- Interuniversitarios, Comisión Interuniversitaria de Galicia (CiUG).

- Universitarios:

-Centralizados:

LERD 3, Lugares de Entrega y Recogida de Documentación. Campus de A Coruña. Pabellón de Estudiantes. Campus de Elviña. Teléfono 981167196 Fax 981167198. Correo Electrónico lerdcoruna@udc.es. 15192 A Coruña.

LERD 4, Campus de Esteiro –Ferrol-. C/Doctor Vázquez Cabrera s/n. Edificio de Usos Administrativos. Teléfono 981337400 – Fax 981167198. Correo Electrónico lerdfer@udc.es. Ferrol. 15403 A Coruña.

SAPE- A Coruña, Servicio de Asesoramiento y Promoción del Estudiantes. Teléfono 981167050 – Ext. 2904- Fax 981167075 Ext. 2917 .Correo Electrónico sape@six.udc.es. A Coruña

SAPE- Ferrol, C/Doctor Vázquez Cabrera s/n. Edificio de Usos Administrativos. Teléfono 981337400 Ext. 3672- Fax 981337456 Ext. 3651. Correo electrónico sapefer@six.udc.es , Ferrol, 15403 A Coruña.

-Descentralizados:

Escuela Politécnica Superior. Campus de Esteiro. C/ Mendizabal s/n. Teléfono 981337400. Fax 981337410. Correo Electrónico admon-eps@cdf.udc.es . Ferrol. 15403 A Coruña.

#### 4.1.2 Medios telemáticos

Página web del Consejo de Coordinación universitaria: [www.mec.es](http://www.mec.es).

Página web de la CiUG: [www.cesga.es/ciug](http://www.cesga.es/ciug)

Página web de la UDC: [www.udc.es](http://www.udc.es)

Página web de la EPS: <http://eps.cdf.udc.es>

LERD3, LERD4, Servicio de información de la CiUGA, EPS-

#### 4.1.4 Atención personalizada

Secretaría de la EPS. LER3, LERD4, SAPE-Coruña, SAPE-Ferrol.

#### 4.1.5 Medios impresos

- Guía de acceso al Sistema Universitario De Galicia que publica la CiUGA, para cada curso académico.
- Guías de cada titulación que publica la Universidad
- Planes de estudio que publica la EPS.
- EDU/1434/2009, de 29 de mayo; Orden que regula el proceso de incorporación de los estudiantes para cada curso, al nivel universitario.

## **ANEXOS: APARTADO 5**

### **5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS**

Dado que se trata de un título de máster nuevo, que se inscribe dentro de un programa de simultaneidad con la Université Paris7-Didèrot, como etapa preparatoria para el establecimiento de un título conjunto, se establece un plan de coordinación del nuevo máster con el actualmente existente en Francia de Acústica y Fluidos. Existen un coordinador francés y otro español encargados de coordinar las actividades formativas y los sistemas de evaluación. Cada universidad designará un profesor responsable para la aplicación del convenio específico. La Universidad de A Coruña nombrará una comisión docente del centro que asesorará al profesor responsable. Sus funciones principales son las siguientes: asegurar la publicidad necesaria para el reclutamiento de los estudiantes; asegurar el seguimiento por parte de la comisión académica de las acciones pedagógicas de los socios; seguir los aspectos administrativos relacionados con los estudiantes.

Las dos universidades designarán una comisión académica paritaria encargada de la selección de los estudiantes, del seguimiento de la actividad docente y de la evaluación del Trabajo Fin de Máster. La comisión académica deberá reunirse como mínimo dos veces al año, pudiendo hacer uso de videoconferencia. La comisión académica estará constituida por un mínimo de cuatro y un máximo de seis miembros. La comisión estará compuesta por los dos coordinadores del máster (uno por parte de la UDC para el máster que se propone y otro por parte de la UParis7 para el máster Acoustique et Fluides) y profesores-investigadores implicados en las enseñanzas del máster que se propone. Cada una de las universidades aportará el mismo número de miembros. La presidencia y la vicepresidencia de la comisión se alternarán cada año entre las dos universidades.

#### **5.1 Descripción General del Plan de Estudios**

##### **A) Descripción General del Plan de Estudios**

Dentro del programa de simultaneidad que se mencionó anteriormente y que se establece como etapa de transición a un futuro máster conjunto, el máster está orientado a proporcionar un conocimiento profundo de los materiales complejos y práctica en el estudio de sus propiedades térmicas y reológicas. Una vez realizado el máster, los estudiantes deberían de ser capaces de elegir, configurar, realizar e interpretar la caracterización más adecuada para un material complejo dado.

Adicionalmente a la formación científica, el desarrollo del máster implica un entrenamiento en entorno internacional con investigadores multidisciplinares.

El máster está dirigido a personas que quieren trabajar en investigación o I+D en la universidad o en la industria. También será interesante para quienes quieran trabajar en control de calidad en la industria.

#### **ESTRUCTURA**

De acuerdo con el R.D. 1393/2007, el plan del máster tiene un total de 60 créditos, en único curso de 3 trimestres, que incluyen toda la formación teórica y práctica que el estudiante debe adquirir.

Se ha elegido una estructura de módulos, materias y asignaturas, si bien en casi la totalidad de los casos cada materia contiene una sola asignatura.

Los módulos se establecen con finalidad organizativa y cada uno de ellos tiene un enfoque académico diferente en cuanto a contenidos. La secuencia temporal es: Módulo Reología, Módulo Termomecánica, Módulo Trabajo Fin de Máster.

**-Módulo Reología.** Presencial. Se desarrolla en la Universidad Paris 7-Paris Diderot, sobre materias actualmente existentes en el máster de Acústica y Fluidos, y aborda los materiales complejos fundamentalmente desde la perspectiva de las propiedades reológicas, incluyendo también aspectos complementarios. Duración: 3 meses. La lengua utilizada en este módulo será Inglés. Cada unidad incluirá un examen final, un resultado de trabajos prácticos (si procede) y la evaluación del trabajo personal del estudiante consistente en un análisis de artículos científicos y técnicos. Se recomienda el trabajo en grupos de dos o tres estudiantes con el fin de promover el intercambio entre alumnos franceses y españoles.

**-Módulo Termomecánica.** Presencial. Se desarrolla en la Universidad de A Coruña y aborda los materiales complejos fundamentalmente desde la perspectiva de las propiedades térmicas de forma complementaria al módulo U Paris 7. Duración: 3 meses. Las lenguas utilizadas en este módulo serán Inglés. Cada unidad incluirá un examen final, un resultado de trabajos prácticos (si procede) y la evaluación del trabajo personal del estudiante consistente en un análisis de artículos científicos y técnicos. Se recomienda el trabajo en grupos de dos o tres estudiantes con el fin de promover el intercambio entre alumnos franceses y españoles.

**-Módulo Trabajo Fin de Máster.** Presencial. Se desarrolla en los laboratorios de una de las dos universidades responsables del máster o en una empresa o en un centro de investigación. Siempre que sea posible, se recomienda la estancia de los estudiantes franceses en España y de los españoles en Francia.

En cuanto a los laboratorios de universidades, contamos con los propios de la UDC y de la Uparis7. También contamos con la disponibilidad del Polymer characterization Laboratory-CAMCOR-University of Oregon. Además, varias empresas han mostrado su interés en el máster y, previa firma del correspondiente acuerdo, algunos alumnos podrían realizar el trabajo en las empresas o en otros centros de investigación. Para complementar la financiación de una posible estancia en empresas se acudiría a las convocatorias de organismos públicos, en especial a Erasmus Prácticas. En este sentido, la UDC ya tiene la Carta Ampliada Erasmus, que le da derecho a recibir financiación de Erasmus Prácticas. En este momento ya existen solicitudes de profesores y alumnos de ambas universidades para realizar movilidad en el ámbito de las materias y contenidos relacionados con esta propuesta.

El Proyecto Fin de Máster consiste en un trabajo de investigación codirigido por un profesor de la UDC y uno de la Uparis7. Duración: 3 meses. La lengua utilizada en este módulo será Inglés. En todo caso el Proyecto Fin de Máster implica la redacción de una memoria en inglés y presentación oral ante la comisión académica paritaria del máster (30 minutos de presentación y 30 minutos para la discusión de los temas con los miembros del tribunal).

La comisión académica estará constituida por al menos 4 miembros (6 como máximo) que serán profesores-investigadores o investigadores implicados en las enseñanzas del máster. La presidencia y la vicepresidencia de la comisión se alternarán cada año entre las dos universidades.

Cada asignatura tendrá asignado un responsable nombrado por la comisión académica a propuesta de los coordinadores español y francés del doble título. Este responsable será el encargado de la coordinación de la asignatura y se seleccionará de entre los profesores con al menos un sexenio.

La planificación correspondiente al título de Máster se estructura tal y como se esquematiza a continuación.

### Materias que forman el plan de estudios

En las tablas siguientes se especifican las asignaturas que forman parte de los módulos indicados en el punto anterior y su distribución en trimestres. Cada materia se corresponde con una asignatura que lleva el mismo nombre, salvo la materia “Propiedades termomecánicas de materiales”, que está formada por dos asignaturas (números 10a y 10b).

Asignaturas	Créditos	Carácter	Módulos
1. Reofísica de fluidos complejos	5 ECTS	Obligatoria	Módulo Reología  Primer trimestre
2. Materiales estructurados, nanomateriales	3 ECTS	Obligatoria	
3. Fisicoquímica de polímeros	3 ECTS	Obligatoria	
4. Física estadística de polímeros y técnicas de dispersión de luz, microscopía	3 ECTS	Obligatoria	
5. Física de la materia blanda, interfaces	3 ECTS	Obligatoria	
6. Mecánica de los medios continuos	4 ECTS	Optativa	
7. Ondas acústicas	4 ECTS	Optativa	
8. Introducción a los materiales complejos	3 ECTS	Obligatoria	Módulo Termomecánica  Segundo trimestre
9. Viscoelasticidad de materiales	3 ECTS	Obligatoria	
10a. Propiedades termomecánicas de materiales: métodos fundamentales	4 ECTS	Obligatoria	
10b. Propiedades termomecánicas de materiales: métodos avanzados	3 ECTS	Obligatoria	
11. Análisis estadístico de datos	3 ECTS	Obligatoria	
12. Aplicaciones a la protección del medio ambiente	3 ECTS	Obligatoria	
13. Tratamientos térmicos y análisis mediante laser	2 ECTS	Optativa	
14. Fatiga termomecánica	2 ECTS	Optativa	Módulo Trabajo Fin de Máster  Tercer trimestre
15. Trabajo Fin de Máster	18 ECTS	Trabajo Fin de Máster	

### Competencias Básicas

Código materia	Materias	CB6	CB7	CB8	CB9
1	Introducción a los materiales complejos		X		X
2	Viscoelasticidad de materiales		X		X
3	Propiedades termomecánicas de materiales	X	X		X
4	Análisis estadístico de datos		X	X	X
5	Aplicaciones a la protección del medio ambiente	X	X		X
6	Tratamientos térmicos y análisis mediante laser		X	X	X
7	Fatiga termomecánica		X		X
8	Reofísica de fluidos complejos	X	X		X
9	Materiales estructurados, nanomateriales	X	X		X
10	Fisicoquímica de polímeros	X	X		X
11	Física estadística de polímeros y técnicas de dispersión de luz, micros-	X	X		X

	copía				
12	Física de la materia blanda, interfaces	X	X		X
13	Mecánica de los medios continuos	X	X		X
14	Ondas acústicas	X	X		X
15	Trabajo Fin de Máster	X	X	X	X

## Competencias Generales

Materia	Introducción a los materiales complejos	Viscoelasticidad de materiales	Propiedades termomecánicas de materiales	Análisis estadístico de datos	Aplicaciones a la protección del medio ambiente	Tratamientos térmicos y análisis mediante laser	Fatiga termomecánica	Reofísica de fluidos complejos	Materiales estructurados, nanomateriales	Fisicoquímica de polímeros	Física estadística de polímeros y técnicas de dispersión de luz, microscopía	Física de la materia blanda, interfaces	Mecánica de los medios continuos	Ondas acústicas	Trabajo Fin de Master
B2				X	X		X								X
B3	X	X	X		X	X		X		X	X	X	X	X	X
B4				X								X	X		X
B5							X								X
B6					X										X
B7				X				X		X		X		X	X
B10	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X
B12	X				X			X	X	X			X		X
B17	X								X		X				X
B18				X					X	X					X
B22														X	X
CG1		X	X		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
CG2					X			X	X						X

## Competencias Transversales

Cód.	Materias	C2	C4	C6	C7	C8	C9
1	Introducción a los materiales complejos	X			X	X	
2	Viscoelasticidad de materiales	X		X	X		
3	Propiedades termomecánicas de materiales	X		X	X	X	X
4	Análisis estadístico de datos	X	X	X	X	X	
5	Aplicaciones a la protección del medio ambiente	X	X		X		X
6	Tratamientos térmicos y análisis mediante laser	X	X	X	X	X	
7	Fatiga termomecánica	X		X	X	X	
8	Reofísica de fluidos complejos	X	X	X	X		
9	Materiales estructurados, nanomateriales	X		X	X	X	
10	Fisicoquímica de polímeros	X	X	X		X	
11	Física estadística de polímeros y técnicas de dispersión de luz, microscopía	X		X	X	X	
12	Física de la materia blanda, interfaces	X		X	X	X	
13	Mecánica de los medios continuos	X		X	X	X	
14	Ondas acústicas	X		X	X	X	
15	Trabajo Fin de Máster	X	X	X	X	X	X

## Competencias Específicas

Cód.	Materias	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
1	Introducción a los materiales complejos		X			X			
2	Viscoelasticidad de materiales	X	X						
3	Propiedades termomecánicas de materiales	X	X						
4	Análisis estadístico de datos				X				
5	Aplicaciones a la protección del medio ambiente	X					X		
6	Tratamientos térmicos y análisis mediante laser	X				X			
7	Fatiga termomecánica	X						X	X
8	Reofísica de fluidos complejos	X		X					
9	Materiales estructurados, nanomateriales	X				X			
10	Fisicoquímica de polímeros					X			
11	Física estadística de polímeros y técnicas de dispersión de luz, microscopía	X	X			X			
12	Física de la materia blanda, interfaces	X	X	X		X			
13	Mecánica de los medios continuos					X		X	
14	Ondas acústicas				X	X			
15	Trabajo Fin de Máster	X	X	X	X	X	X	X	X

## **B) Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida**

Dado que este máster se basa en aprovechar la complementariedad de los equipos investigadores español y francés, sirviendo de base para el establecimiento de un título conjunto, resulta imprescindible la estancia de la totalidad de los alumnos en los dos centros implicados.

Como ya se ha mencionado, los estudiantes deben de realizar estancias de acuerdo con los módulos:

**-Módulo Reología.** Estancia en París (Francia). 3 meses.

**-Módulo Termomecánica.** Estancia en Ferrol (A Coruña, España). 3 meses.

**-Módulo Trabajo Fin de Máster.** 3 meses. Podrá realizarse la estancia indistintamente en España o en Francia, si bien, siempre que sea posible, se recomienda la estancia de los estudiantes franceses en España y de los españoles en Francia. También será posible la estancia en la Universidad de Oregon, con la que los equipos español y francés colaboran, con el fin de que los estudiantes tengan la oportunidad de utilizar técnicas complementarias.

La Universidad de A Coruña y la Université Paris 7 han establecido un Acuerdo Marco de Colaboración con el fin de favorecer el intercambio de experiencias y personal en los campos de la docencia, la investigación y la cultura en general, incluyendo la cooperación en el desarrollo de másteres y diplomas conjuntos.

En este máster la movilidad se plantea como una necesidad dado que el Módulo Reología ha de cursarse necesariamente en la Univ. Paris Diderot y el Módulo Termomecánica en la UDC.

Las ayudas disponibles para los estudiantes de este máster son:

- Student mobility (SMS) : 10 estudiantes de la UDC+ 10 estudiantes de la Univ. Paris Diderot
- Student mobility for placements (SMP): se han reservado plazas para 10 estudiantes de la UDC + 10 estudiantes de la Univ. Paris Diderot.

Las convocatorias se publican en la web de la Oficina de Relaciones Internacionales:  
[http://www.udc.es/ori/inf\\_estudiantes\\_UDC/](http://www.udc.es/ori/inf_estudiantes_UDC/)

La movilidad SMS se dedica, en el caso de los estudiantes de la UDC al módulo Reología, que se imparte en Francia. En el caso de los estudiantes franceses se dedica al módulo Termomecánica, que se cursa en la UDC.

La movilidad SMP se dedica a complementar la preparación del Trabajo Fin de Máster mediante la realización de prácticas, facilitando que los alumnos de la UDC puedan realizarlo en Francia y los alumnos de la Univ. Paris Diderot puedan realizarlo en España, aún cuando podrían realizarlo en las universidades de origen.

Además, se ha suscrito un convenio Teaching staff mobility (STA) para dos profesores españoles y dos franceses y otro Staff training (STT) para dos trabajadores no docentes de ambas instituciones. En el momento de presentar esta memoria, ya se realizó la movilidad de profesores franceses y españoles durante los meses de abril y mayo de 2012.

Además se acudirá a las convocatorias de organismos públicos, en especial:

- La convocatoria conjunta del Ministerio de Educación Español y del equivalente francés para Másteres desarrollados conjuntamente por universidades españolas y francesas.
- Convocatoria del Ministerio de Educación de subvenciones para favorecer la movilidad de profesores visitantes y de estudiantes en enseñanzas universitarias oficiales de máster.
- Erasmus Prácticas, para complementar la financiación de las empresas para los alumnos que deseen desarrollar el Trabajo Fin de Máster en una empresa. En este sentido, la UDC ya tiene la Carta Ampliada Erasmus, que le da derecho a recibir financiación de Erasmus Prácticas.

El Vicerrectorado de Estudiantes y Relaciones Internacionales y la Oficina de Relaciones Internacionales (ORI) se encargan de la participación de la Universidad de A Coruña en proyectos y programas europeos, iberoamericanos, y otros de interés para nuestra comunidad universitaria.

La UDC dispone de la correspondiente normativa para regular la gestión de la movilidad del estudiante, recogida en el Reglamento sobre movilidad internacional de estudiantes, aprobado en el Consello de Goberno de la UDC el 4 de octubre de 2010. La Oficina de Relaciones Internacionales (ORI <http://www.udc.es/ori/cas/index.shtml>), dependiente del Vicerrectorado de Estudiantes y Relaciones Internacionales, tiene como función informar, coordinar y asesorar a la comunidad universitaria de los diferentes programas ya existentes, así como preparar y realizar el seguimiento de los convenios de relaciones internacionales de la Universidad. La Oficina de Relaciones Internacionales en Ferrol se encuentra situada dentro del mismo campus, a unos 200 metros del centro donde se desarrollará el máster (la Escola Politécnica Superior). La Universidad Paris Diderot cuenta con un servicio Internacional de características similares (<http://www.univ-paris-diderot.fr/sc/site.php?bc=international&np=ACCUEIL&g=m>).

Ambas universidades ofrecen residencias universitarias a sus estudiantes.

En la EPS existe un coordinador académico (Erasmus), encargado de coordinar los intercambios internacionales, así como una comisión asesora de la Junta de Escuela. Las funciones del coordinador de relaciones internacionales y las de la comisión asesora vienen definidas en el reglamento de relaciones internacionales de la UDC.

La comisión asesora Erasmus está formada por:

- Presidente: Director o persona en quien delegue
- Secretario: Coordinador Erasmus
- Un miembro del profesorado funcionario
- Un miembro del profesorado no funcionario
- Un miembro del alumnado
- Un miembro del personal de administración y servicios, preferiblemente la persona de administración responsable de las becas ERASMUS.

La coordinación de los programas de intercambio SICUE es realizada por la subdirectora de Organización Académica.

Además, el sistema de Garantía de Calidad (SGIC) del Centro dispone de un procedimiento orientado a favorecer la movilidad de los estudiantes: el “PC 08. Movilidad de los estudiantes”, que tiene por objeto establecer el modo en el que el centro garantiza y mejora la calidad de las estancias de sus estudiantes en otras universidades y de los estudiantes de otras universidades en el Centro, para que adquieran los conocimientos y capacidades objetivo de la titulación.

Asimismo, dispone de los procedimientos relacionados:

- PC05. Orientación a estudiantes
- PC10 Orientación profesional
- PC13 Inserción Laboral

La movilidad estudiantil de los alumnos de la EPS está centrada en los programas Séneca, en el ámbito español, y Erasmus, en el europeo, con alguna otra oferta más puntual de intercambio con otros ámbitos geográficos más directamente gestionada desde la Universidad de A Coruña. En el caso de este máster, la movilidad ya viene prefijada en el plan de estudios y se recoge en el convenio específico entre las dos universidades. Parte de la movilidad tanto de estudiantes como de profesores puede financiarse con cargo al convenio Erasmus establecido entre los dos centros que organizan el máster, aunque se acudirá a convocatorias públicas para mejorar la financiación de la movilidad.

A modo ilustrativo, la EPS tiene convenios con las siguientes universidades:

#### Alemania

- o Ingolstadt - Fachhochschule Ingolstadt
- o Regensburg - Fachhochschule Regensburg
- o Stuttgart - Universität Stuttgart
- o Berlin - Technische Universität Berlin

#### Bélgica

- o Louvain la Neuve - Université Catholique de Louvain

#### Bulgaria

- o Sofia - Tehnicheski Universitet Sofia

#### Eslovenia

- o Ljubljana - Univerza v Ljubljani

#### Francia

- o Paris – Université Paris Didèrot-Paris 7
- o Lyon - Institut National des Sciences Appliquees de Lyon

#### Italia

- o Bari - Politecnico di Bari
- o Cagliari - Università degli Studi di Cagliari
- o Cosenza - Università della Calabria
- o Genova - Università degli Studi di Genova
- o Messina - Università degli Studi di Messina
- o Modena - Università degli Studi di Modena
- o Torino - Politecnico di Torino

#### Lituânia

- o Klaipeda - Klaipedos Universitetas
- o Vilniaus - Vilniaus Gedimino Technikos

#### Polonia

- o Kraków - Akademia Górniczo-Hutnicza

#### Noruega

- o Trondheim - Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet

#### Portugal

- o Lisboa - Universidade Técnica de Lisboa
- Turquía
- o Mersin - Mersin Universitesi
- Colombia
- o Manizales - Universidad Autónoma de Manizales
- República Dominicana
- o Santiago de los Caballeros - Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra

Las universidades extranjeras con las que la UDC tiene convenios establecidos no poseen materias en sus currículos susceptibles de reconocimiento para el máster.

### C. Procedimientos de coordinación docente horizontal y vertical del plan de estudios

El plan de coordinación que se establece contempla la circunstancia especial de simultaneidad del nuevo máster con el actualmente existente en Francia de Acústica y Fluidos que, como se viene diciendo en esta memoria, está enfocado como etapa preparatoria para el establecimiento de un máster conjunto, tan pronto como las regulaciones administrativas francesas con respecto a la U Paris 7 lo permitan (previsiblemente en dos o tres años). Existen un coordinador francés y otro español encargados de coordinar las actividades formativas y los sistemas de evaluación. Cada universidad designará un profesor responsable para la aplicación del convenio específico. La Universidad de A Coruña nombrará una comisión docente del centro que asesorará al profesor responsable. Sus funciones principales son las siguientes: asegurar la publicidad necesaria para el reclutamiento de los estudiantes; asegurar el seguimiento por parte de la comisión académica de las acciones pedagógicas de los socios; seguir los aspectos administrativos relacionados con los estudiantes.

Las dos universidades designarán una comisión académica paritaria encargada de la selección de los estudiantes, del seguimiento de la actividad docente y de la evaluación del Trabajo Fin de Máster. La comisión académica deberá reunirse como mínimo dos veces al año, pudiendo hacer uso de videoconferencia.

En el Módulo Termomecánica, que presenta una introducción a los materiales complejos y se centra en el análisis térmico, se realiza también una aplicación de los temas de reología que son objeto de estudio en el Módulo Reología. Por lo tanto, el Módulo Termomecánica, aparte de profundizar en el análisis térmico y otros estudios, sirve de base para la aplicación de los conocimientos combinados de ambos módulos. Durante el Módulo Termomecánica, algún profesor de la UParis 7 vendrá a España para participar en temas relacionados con la reología, dentro principalmente de las materias “Viscoelasticidad de materiales” y “Propiedades termomecánicas de materiales”. Durante el desarrollo del Módulo U Paris 7, algún profesor de la UDC se desplazará a Francia con el fin de participar en la docencia mediante conferencias y planificar la cotutela de Trabajos Fin de Máster con profesores de la UParis7. El trabajo Fin de Máster será co-dirigido por un profesor de la UDC y otro de la UParis7. La evaluación del Trabajo Fin de Máster se realizará mediante presentación de una memoria escrita en inglés y presentación oral ante la comisión académica conjunta.

La comisión académica estará constituida por un mínimo de cuatro y un máximo de seis miembros. La comisión estará compuesta por los dos coordinadores del máster (uno por cada una de las universidades) y profesores-investigadores implicados en las enseñanzas del máster. Cada una de las universidades aportará el mismo número de miembros. La presidencia y la vicepresidencia de la comisión se alternarán cada año entre las dos universidades.

## **5.2. Estructura del plan de estudios**

La Universidad de A Coruña trabaja con una equivalencia de 25 horas para cada crédito ECTS.

Con carácter general, y según una primera aproximación, susceptible de ser matizada en función de la experiencia, las actividades formativas y su peso en horas serían las que se muestran en el siguiente enlace:

[http://www.udc.es/export/sites/udc/galeria\\_down/sobreUDC/documentos/documentacion\\_xeral/normativa\\_profesorado/Organiz\\_grao.pdf](http://www.udc.es/export/sites/udc/galeria_down/sobreUDC/documentos/documentacion_xeral/normativa_profesorado/Organiz_grao.pdf)

El sistema de calificación para todas las asignaturas es el establecido por el Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, que se presenta a continuación:

- De 0 a 4,9 suspenso (SS)
- De 5,0 a 6,9 aprobado (AP)
- De 7,0 a 8,9 notable (NT)
- De 9,0 a 10 sobresaliente (SB)

**Convenio específico de colaboración  
entre la Universidad de A Coruña y la  
Université Paris Diderot**

**Convention d'application**

**Relative à la délivrance d'un  
double diplôme**

**Master Physique Fondamentale  
et Sciences pour l'Ingénieur**

**« Acoustiques et Fluides »**

**Entre**

**L'UNIVERSITE PARIS  
DIDEROT, France**

**et**

**L'UNIVERSITE DE LA  
COROGNE, Espagne**

En application de l'article 1 de l'accord de coopération signé le 28 juin 2011 entre l'Université Paris Diderot, France, et l'Universidad de A Coruña, España, il est convenu ce qui suit :

**Article 1 : Objet de la convention d'application**

Les deux universités partenaires s'associent afin de construire un cursus, qui permet de délivrer aux étudiants à l'issue de la formation, un double diplôme :

- A l'Université de La Corogne: "Máster Universitario en Materiales Complejos: Análisis Térmico y Reología"
- A l'Université Paris Diderot : Master Physique Fondamentale, spécialité "Acoustiques et fluides"

**Acuerdo específico**

**Relativo a la titulación doble**

**Master universitario en  
Materiales Complejos :**

**Análisis Térmico y Reología**

**Entre**

**LA UNIVERSIDAD PARÍS  
DIDEROT, Francia**

**y**

**LA UNIVERSIDAD DE A  
CORUÑA, España**

En aplicación de la cláusula segunda del Acuerdo de cooperación firmado el 27 de Mayo de 2011 entre la Université Paris Diderot, Francia, y la Universidad de A Coruña, España, se conviene lo siguiente:

**Artículo 1: Objeto del acuerdo específico**

Las dos universidades se asocian con el fin de diseñar un programa, que permita entregar a sus estudiantes, al final de la formación, dos títulos:

- A la Universidad de A Coruña: "Máster Universitario en Materiales Complejos: Análisis Térmico y Reología"
- A la Université Paris Diderot : Master Physique Fondamentale, spécialité "Acoustiques et fluides"

## Article 2 : Modalité de la formation

Les enseignements suivis et les examens effectués dans le cursus seront reconnus de plein droit dans les universités partenaires.

La réalisation de ce projet fait appel d'une part à la mobilité enseignante et d'autre part à une mobilité étudiante.

D'une façon générale, l'étudiant inscrit dans ce cursus (qu'il soit français ou espagnol) participe à ce cursus international au cours de l'année de Master 2. Il effectue la totalité du premier trimestre à Universidad A Coruña et le second trimestre à l'université Paris Diderot. Le dernier trimestre est consacré à un stage de 3 mois effectué dans l'une ou l'autre des universités, en milieu industriel ou dans un organisme de recherche public.

Les enseignements sont organisés en 3 modules : chaque module correspond à un trimestre.

### 1. Module 1 (21 ECTS)

Le module 1 comprend 5 UE obligatoires (17 ECTS) et 1 UE d'option (4 ECTS).

L'étudiant doit suivre les UE obligatoires suivantes : Rhéophysique des fluides complexes (5 ECTS), Matériaux structurés, nanomatériaux (3 ECTS), Physico-chimie des polymères (3 ECTS), Physique statistique des polymères et techniques de rayonnement, microscopie (3 ECTS), Physique des objets mous et interfaces (3 ECTS).

L'étudiant doit choisir en plus une option (4 ECTS) parmi les deux options proposées : Mécanique des milieux continus ou Ondes acoustiques

### 2. Module 2 (21 ECTS)

Le module 2 comprend 6 UE obligatoires (19 ECTS) et 1 UE d'option (2 ECTS).

L'étudiant doit suivre les UE obligatoires suivantes : UE Introduction aux matériaux complexes (3 ECTS), Viscoélasticité des matériaux (3 ECTS), Propriétés thermomécaniques des matériaux : méthodes de base (4 ECTS), Propriétés thermomécaniques des matériaux : méthodes avancées (3 ECTS), Analyse statistique de données (3 ECTS), Applications à la protection de l'environnement (3 ECTS).

L'étudiant doit choisir en plus une option (2 ECTS) parmi les deux options proposées : Traitement thermique et analyse par laser ou Fatigue thermomécanique.

## Artículo 2: Modalidad de formación

Los cursos y los exámenes realizados dentro del programa en las dos universidades serán reconocidos, con plenos derechos, por las universidades firmantes de este Acuerdo.

La realización de este proyecto implica la movilidad tanto de los profesores como de los estudiantes.

De manera general, el estudiante inscrito en el Programa (ya sea matriculado en cualquiera de las dos universidades) realiza la totalidad del primer (1º) trimestre de la titulación en la Universidad Paris Diderot, el segundo (2º) trimestre en la Universidad de A Coruña y el tercer (3º) trimestre en una de las dos universidades o en un laboratorio de investigación o en una empresa.

El programa se estructura en tres módulos: cada módulo corresponde a un trimestre.

### 1. Créditos a cursar del Módulo 1-UPD (21 ECTS).

El estudiante debe cursar las siguientes asignaturas obligatorias: Reofísica de fluidos complejos (5 ECTS), Materiales estructurados, nanomateriales (3 ECTS), Físicoquímica de polímeros (3 ECTS), Física estadística de polímeros y técnicas de dispersión de luz, microscopía (3 ECTS), Física de la materia blanda, interfaces (3 ECTS). Además, deberá cursar también una de estas dos asignaturas optativas: Mecánica de los medios continuos (4 ECTS) u Ondas acústicas (4 ECTS).

### 2. Créditos a cursar del Módulo 2-UDC (21 ECTS).

El estudiante debe cursar las siguientes asignaturas obligatorias: Introducción a los materiales complejos (3 ECTS), Viscoelasticidad de materiales (3 ECTS), Propiedades termomecánicas de materiales: métodos fundamentales (4 ECTS), Propiedades termomecánicas de materiales: métodos avanzados (3 ECTS), Análisis estadístico de datos (3 ECTS), Aplicaciones a la protección del medio ambiente (3 ECTS). Además, deberá cursar también una de estas dos asignaturas optativas: Tratamientos térmicos y análisis mediante laser (2 ECTS) o Fatiga termomecánica (2 ECTS).

### 3. Module 3 (18 ECTS)

Le module 3 comprend un stage de recherche (Fin de Master) effectué dans l'une ou l'autre des universités, en milieu industriel ou dans un organisme de recherche public. Ce stage sera co-cadré par un membre de l'équipe pédagogique de l'Université de La Corogne et un membre de l'équipe pédagogique de l'Université Paris Diderot. Les étudiants rédigeront un mémoire et feront une présentation orale devant un jury de soutenance de stage.

#### Article 3 : Composition de l'équipe pédagogique

L'équipe pédagogique française comprend des enseignants-chercheurs à l'Université Paris Diderot et des chercheurs du CNRS fortement impliqués dans les enseignements de niveau master en particulier. L'équipe pédagogique en Espagne est composée principalement d'enseignants-chercheurs, titulaires d'un doctorat, responsables de la mise en oeuvre du master.

#### Article 4 : Condition de sélection des candidats et d'inscription dans l'université partenaire

La commission pédagogique, auquel se réfère l'article 9, sera chargée de la sélection des étudiants. Ils s'inscrivent dans leur propre université d'origine, et ce durant la période déterminée par chaque université.

Peuvent être admis dans le cursus les étudiants qui répondent à l'ensemble des conditions suivantes :

- Selon l'organisation des études en France : élèves de dernière année d'écoles d'ingénieurs (bac + 4), ou étudiants titulaires d'une première année de Master (mention physique, mécanique, chimie physique) ;
- Selon l'organisation des études en Espagne : étudiants de 4<sup>ème</sup> année universitaire en Sciences (physique, mécanique, chimie) ou en ingénierie.
- Le recrutement pourra être étendu à d'autres étudiants après un processus de sélection afin de s'assurer qu'ils ont les compétences nécessaires pour suivre le master. La connaissance de l'anglais, du français et de l'espagnol constituera spécialement un des critères de sélection.
- Le niveau d'anglais requis est 6.5 à l'IELTS.

### 3. Créditos a cursar del Módulo 3 (18 ECTS).

El módulo 3 comprende el Trabajo Fin de Máster y se desarrolla en una de las dos universidades o en un laboratorio de investigación o en una empresa. Los estudiantes realizarán un trabajo de investigación codirigido por un profesor de la Universidad de A Coruña y un profesor de la Université Paris Diderot. Los estudiantes prepararán la correspondiente memoria que será evaluada mediante presentación oral por la comisión académica del máster.

#### Artículo 3 : Composición del equipo pedagógico

El equipo pedagógico francés está compuesto por profesores e investigadores de la Universidad Paris Diderot y por los investigadores del CNRS implicados en la docencia, en particular a nivel de máster. El equipo pedagógico español está compuesto por los profesores e investigadores responsables de la implantación del máster. Todos los profesores serán doctores.

#### Artículo 4: Condición de selección de los candidatos e inscripción en la Universidad asociada

La comisión académica a la que se hace referencia en el artículo 9 será la encargada de la selección de los estudiantes. Los estudiantes se inscribirán en su propia universidad (de origen), en los plazos determinados por cada una de ellas.

Pueden ser admitidos en el Programa los estudiantes que reúnan el conjunto de condiciones siguientes:

- Según los planes de estudio franceses: ser estudiantes de ingeniería física, mecánica o química de último año (Bac + 4), o estudiantes de primer año de Master (física, mecánica, química-física).
- Según los planes de estudio españoles: ser licenciados o graduados en Ciencias o Ingeniería (física, mecánica, química,...), o ser ingenieros superiores (industriales, caminos, navales, ).
- Mediante un proceso de selección, la admisión se podrá extender a cualquier otro candidato que reúna las condiciones para poder seguir el máster. En dicho proceso, se valorará especialmente el conocimiento de inglés, francés y español.
- Se requiere un nivel de inglés IELTS de 6,5.

- s'inscrire dans leur université d'origine, avec le paiement des droits, et prendre une inscription administrative dans l'université d'accueil avec exonération des droits.

#### **Article 5 : Modalités de contrôle des connaissances**

Les modalités du contrôle des connaissances sont celles spécifiques à ce master

Chaque UE comprendra un examen final, une note de Travaux Pratiques (éventuellement) et une évaluation du travail personnel de l'étudiant sous forme d'analyse d'articles scientifiques et techniques. Le travail en binôme/trinôme sera fortement encouragé de façon à favoriser les échanges entre les étudiants espagnols et français. L'Université d'accueil désignera pour chaque étudiant un tuteur qui pourra conseiller ou assister l'étudiant pendant son séjour dans l'Université partenaire.

#### **Article 6 : Jury et validation de diplôme**

La procédure de validation de diplôme est propre à chaque université.

La validation des études d'un étudiant sera faite par l'université où il est inscrit après validation des UE de chaque module.

Chaque étudiant ayant complété l'ensemble des pré-requis du plan d'études pourra faire la demande du diplôme dans son université d'origine, selon les procédures en vigueur.

La garde des dossiers des étudiants inscrits dans chaque université ainsi que la délivrance du double diplôme et des certificats officiels se feront par chaque université participante.

Les étudiants seront évalués par les enseignants de chaque UE. Le stage sera évalué par un jury constitué à part égale de membres des équipes pédagogiques française et espagnole. Le jury peut se réunir par téléconférence.

- Inscribirse en su universidad de origen, con el pago de las tasas correspondientes, y realizando una inscripción administrativa en la universidad de acogida exenta del pago de tasas.

#### **Artículo 5: Modalidades de evaluación de conocimientos**

Las modalidades de evaluación de conocimientos son las aplicadas habitualmente en el marco de la impartición de doble título.

En cada asignatura se realizará un examen final y se evaluará la parte del trabajo personal del estudiante a través del análisis de artículos científicos y técnicos. Se recomienda de forma especial el trabajo en grupos de dos o tres estudiantes para favorecer los intercambios entre los estudiantes españoles y franceses.

La Universidad de recepción designará un tutor que podrá aconsejar o ayudar al estudiante durante su estancia en la universidad asociada.

#### **Artículo 6: Obtención del título y Expedición de los diplomas**

El procedimiento de validación del título es propio de cada universidad.

La validación de los estudios de un estudiante se hace por la universidad en la que se haya inscrito, después de la validación de las asignaturas de cada módulo.

Cuando el alumno supere todos los requisitos del plan de estudios se podrá solicitar el correspondiente título en la universidad de origen según sus procedimientos.

Cada universidad participante será responsable de la custodia de los expedientes del Título Doble correspondientes a los estudiantes matriculados en su centro, así como de la expedición de los pertinentes certificados oficiales.

Los alumnos serán evaluados por los profesores de cada asignatura. El Trabajo Fin de Máster será evaluado por la comisión académica del doble título. El jurado puede reunirse por teleconferencia.

#### Article 7 : Délivrance des diplômes

Les étudiants ayant suivi le cursus selon les modalités précisées à l'article 2 se verront délivrer les diplômes :

- Par l'Université de La Corogne, "Máster Universitario en Materiales Complejos: Análisis Térmico"
- Par l'Université Paris Diderot, "Master en Acoustique et Fluides".

#### Article 8 : Organisation administrative

La gestion administrative, sera assurée par les services compétents de chaque université.

Les frais de voyage et de séjour des étudiants sont assumés par les étudiants eux-mêmes. L'établissement de destination s'engage à faciliter le processus d'accueil des étudiants et fournir tous les renseignements sur les services offerts par l'université.

Chaque université s'engage à vérifier la couverture assurance de ses étudiants et des participants au programme objet du présent accord, soit couverture accidents soit responsabilité civile envers des tiers. Les étudiants de tout établissement doivent prévoir une couverture maladie durant les périodes de mobilité.

#### Article 9 : Coordination pédagogique

Chaque université désigne un responsable scientifique pour l'application du présent accord.

Les fonctions principales des responsables scientifiques sont les suivantes:

- o Assurer la publicité nécessaire au recrutement des étudiants ;
- o Assurer (en concertation avec la commission pour le partenaire espagnol) le pilotage des actions pédagogiques des partenaires;
- o Suivre les aspects administratifs qui concernent les étudiants.

Les deux universités conviennent de créer une Commission académique constituée à parité, chargée de la sélection des étudiants, du suivi des enseignements et de l'évaluation du Mémoire de fin de Master (voir Annexe n°2). Cette commission devra se réunir au minimum deux fois par an, éventuellement en visio-conférence.

#### Artículo 7 : Expedición de los diplomas

Los estudiantes que hayan seguido el programa según lo establecido en el artículo 2 recibirán los diplomas :

- por la Universidad de A Coruña, "Máster Universitario en Materiales Complejos: Análisis Térmico"
- por la Université Paris Diderot, "Master en Acoustique et Fluides".

#### Artículo 8 : Organización administrativa

La gestión administrativa será asegurada por los respectivos servicios responsables de cada universidad.

Los gastos de viaje y la estancia de los estudiantes son asumidos por los mismos estudiantes. El establecimiento de destino se compromete a facilitar el proceso de recibimiento de los estudiantes y a suministrar toda la información sobre los servicios ofrecidos por la universidad.

Cada universidad se compromete a garantizar la cobertura de un seguro a sus estudiantes y demás participantes en el programa objeto del presente acuerdo, que incluya la cobertura de accidentes. Los estudiantes de ambas universidades deberán estar en posesión de un seguro de enfermedad, efectivo durante el periodo de traslado.

#### Artículo 9 : Coordinación pedagógica

Cada universidad designará un profesor responsable científico para la aplicación del presente Acuerdo

Sus funciones principales son las siguientes:

- o Asegurar la publicidad necesaria para la selección de los estudiantes;
- o Asegurar el seguimiento por parte de la comisión académica de las acciones pedagógicas de los socios;
- o Seguir los aspectos administrativos relacionados con los estudiantes.

Las dos universidades designarán una comisión académica paritaria encargada de la selección de los estudiantes, del seguimiento de la actividad docente y de la evaluación del Trabajo Fin de Máster (ver Anexo n° 2). La comisión académica deberá reunirse como mínimo dos veces al año, pudiendo hacer uso de videoconferencia.

#### **Article 10 : Conditions financières**

Les universités partenaires s'efforceront de contribuer au projet dans la limite des moyens disponibles de part et d'autre. Cette coopération ne représente en aucun cas une obligation liant les gouvernements français et espagnol en matière de financement.

Chaque université partenaire s'efforcera d'obtenir des aides financières en particulier dans le cadre des programmes européens pour les étudiants envoyés chez l'université partenaire.

#### **Article 11: Dispositif de mobilité pour les enseignants**

Durant le premier trimestre, les enseignants-chercheurs de l'Université Paris Diderot réaliseront une mission de 15 jours à l'Universidad de A Coruña. Au cours de cette mission ils seront en charge d'un enseignement de 15 heures dans le cadre du double diplôme (voir Annexe 3).

Au cours du deuxième trimestre, les enseignants-chercheurs de l'Universidad de A Coruña feront un séjour de 15 jours à l'Université Paris Diderot. Au cours de cette mission ils seront en charge d'un enseignement de 15 heures dans le cadre du double diplôme.

Durant la phase finale du stage, les enseignants-chercheurs des deux universités impliqués dans l'encadrement des stages pourront effectuer une mission de 7 jours sur le lieu du stage.

Les jurys de stage se réuniront en France et en Espagne pour les soutènements et les évaluations des stages.

#### **Article 12 : Contenu des Annexes**

Annexe n° 1 : Programme des enseignements

Annexe n° 2 : Responsables scientifiques du diplôme et comité académique paritaire

Annexe n° 3 : Mobilité

#### **Artículo 10: Condiciones financieras**

Las Universidades asociadas se esforzarán para contribuir al proyecto dentro del límite de los recursos disponibles de una parte y de la otra. Esta cooperación no representa en ningún caso una obligación que obligue al gobierno francés y al español en materia financiera.

Cada Universidad asociada se esforzará por obtener ayudas financieras en particular en el marco de programas europeos para los estudiantes enviados hacia la universidad asociada.

#### **Artículo 11: Organización para la movilidad de los profesores**

Durante el primer trimestre, los profesores-investigadores de la Universidad de A Coruña tendrán una estancia de 15 días en la Université Paris Diderot. Durante esta estancia impartirán 15 horas en el marco de las asignaturas del doble título y se trabajará con los estudiantes en la elección y preparación del Trabajo Fin de Máster.

Durante el segundo trimestre, los profesores-investigadores de la Université Paris Diderot tendrán una estancia de 15 días en la Universidad de A Coruña. Durante esta estancia impartirán 15 horas en el marco de las asignaturas del doble título (véase Anexo n° 3) y se trabajará con los estudiantes en la elección y preparación del Trabajo Fin de Máster.

Durante la realización del Trabajo Fin de Máster, los profesores de las dos universidades implicados en la dirección del trabajo podrán tener una movilidad de 7 días al centro donde se desarrolle el trabajo.

Al finalizar el Trabajo Fin de Máster, se reunirá la comisión académica en Francia y en España para evaluar a los estudiantes.

#### **Artículo 12: Contenido de los Anexos**

Anexo n° 1 : Plan de estudios

Anexo n° 2 : Responsables de la titulación y Comisión académica paritaria

Anexo n° 3 : Movilidad

**Article 13: Entrée en vigueur et durée de la convention**

La présente convention prend effet à compter de la date de la dernière signature par les universités partenaires.

Il est conclu pour une période initiale de deux années universitaires. Il est renouvelable après évaluation des activités effectivement déroulées dans la période précitée et avec l'approbation écrite des deux parties. Chaque université peut demander la résiliation de l'accord à tout moment, sous réserve d'un préavis de 90 jours. Tout désaccord éventuel n'interrompt pas les activités à entreprendre ou en cours.

Il est effectif pour la durée d'habilitation des diplômes (2012-2014).

**Article 14 : Résolution des litiges et conditions de modifications de l'Accord**

Les universités partenaires s'engagent à rechercher des solutions amicales aux litiges éventuels qui surviendraient pour l'interprétation ou l'exécution de la présente convention.

Les universités partenaires, par consentement mutuel, pourront proposer des modifications du présent accord.

Toute modification ou terminaison de diplôme sera effectuée selon les règles en vigueur de chaque pays.

**Article 15 : Texte de l'accord**

Fait en 8 exemplaires originaux, en langue française et en langue espagnole.

Finado en A Coruña, el 13 JUL. 2012  
El Rector de la Universidad de A Coruña



Profesor José Luis Ernesto Barbeito

**Artículo 13: Entrada en vigor y duración del Acuerdo**

El presente Acuerdo tiene efecto a partir de la fecha de la última firma por parte de las Universidades asociadas.

Se define por un periodo inicial de dos años. Podrá ser renovado después de evaluación de las actividades efectivamente desarrolladas en el periodo indicado y con la aprobación escrita de las dos partes. Cada Universidad puede solicitar la terminación del Acuerdo mediante un preaviso de 90 días. Todo desacuerdo eventual no interrumpirá las actividades a realizar o en curso.

Este Acuerdo es efectivo durante la duración de la habilitación de los diplomas (2012-2014).

**Artículo 14 : Resolución de litigios y condiciones de modificación del Acuerdo**

Las Universidades asociadas se comprometen a buscar soluciones amigables a los litigios eventuales que aparezcan sobre la interpretación o la ejecución del presente Acuerdo.

Las Universidades asociadas, con consentimiento mutuo, podrán proponer modificaciones al presente Acuerdo.

Para modificar o extinguir el título se tendrán en cuenta las normativas vigentes de cada país.

**Artículo 15 : Texto del Acuerdo**

Hecho en 8 ejemplares originales, en lengua francesa y en lengua española.

Fait à Paris, le 25 JUIN 2012  
Le Président de l'Université Paris Diderot



Professeur Vincent BERGER

université  
**PARIS**  
**DIDEROT**  
PARIS 7

**Annexe 1 Programme des enseignements**

	Intitulé exact de l'UE/enseignement en France	nombre crédits	Mobilité
UE 1	Rhéophysique des fluides complexes	5 ECTS	Module : 1-UPD  Trimestre 1  Université Paris Diderot
UE 2	Matériaux structurés, nanomatériaux	3 ECTS	
UE 3	Physico-chimie des polymères	3 ECTS	
UE 4	Physique statistique des polymères et techniques de rayonnement, microscopie	3 ECTS	
UE 5	Physique des objets mous et interfaces	3 ECTS	
UE 6	Options (à choisir parmi UEO)	4 ECTS	
	<b>Total</b>	<b>21 ECTS</b>	
UEO 1	Mécanique des milieux continus	4 ECTS	
UEO 2	Ondes acoustiques	4 ECTS	

	Intitulé exact de l'UE/enseignement en Espagne	nombre crédits	Mobilité
UE 1	Introduction aux matériaux complexes	3 ECTS	Module : 2-UDC
UE 2	Viscoélasticité des matériaux	3 ECTS	
UE 3	Propriétés thermomécaniques des matériaux : méthodes de base	4 ECTS	Trimestre 2
UE 4	Propriétés thermomécaniques des matériaux : méthodes avancées	3 ECTS	
UE 5	Analyse statistique de données	3 ECTS	Université de La Corogne
UE 6	Applications à la protection de l'environnement	3 ECTS	
UE 7	Options (à choisir parmi UEO)	2 ECTS	
	<b>Total</b>	<b>21 ECTS</b>	
UEO 1	Traitement thermique et analyse par laser	2 ECTS	
UEO 2	Fatigue thermomécanique	2 ECTS	

Stago : 3 mois	Travail de Fin de Master	18 ECTS	Module : 3  Trimestre 3  France ou Espagne
-------------------	--------------------------	---------	---

Anexo nº 1 – Asignaturas del plan de estudios –

	Nombre de las asignaturas en Francia	Número de créditos	Movilidad
UE 1	Reología de fluidos complejos	5 ECTS	Módulo: 1-UPD
UE 2	Materiales estructurados, nanomateriales	3 ECTS	
UE 3	Fisicoquímica de polímeros	3 ECTS	Trimestre 1
UE 4	Física estadística de polímeros y técnicas de dispersión de luz, microscopía	3 ECTS	Universidad Paris Diderot
UE 5	Física de la materia blanda, interfaces	3 ECTS	
UE 7	Optativas (A elegir entre las dos siguientes)	4 ECTS	
	<b>Total</b>	<b>21 ECTS</b>	
UEO 1	Mecánica de los medios continuos	4 ECTS	
UEO 2	Ondas acústicas	4 ECTS	

	Nombre de las asignaturas en España	Número de créditos	Movilidad
UE 1	Introducción a los materiales complejos	3 ECTS	Módulo: 2-UDC
UE 2	Viscoelasticidad de materiales	3 ECTS	
UE 3	Propiedades termomecánicas de materiales: métodos fundamentales	4 ECTS	Trimestre 2
UE 4	Propiedades termomecánicas de materiales: métodos avanzados	3 ECTS	Universidad de A Coruña
UE 5	Análisis estadístico de datos	3 ECTS	
UE 6	Aplicaciones a la protección del medio ambiente	3 ECTS	
UE 7	Optativas (A elegir entre las dos siguientes)	2 ECTS	
	<b>Total</b>	<b>21 ECTS</b>	
UEO 1	Tremoramientos térmicos y análisis mediante laser	2 ECTS	
UEO 2	Fatiga termomecánica	2 ECTS	

Estancia: 3 meses	Trabajo Fin de Máster	18 ECTS	Módulo: 3 Trimestre 3 Francia o España
-------------------	-----------------------	---------	--

## **Annexe n°2 – Coordination pédagogique et Pilotage**

### **a) Responsables scientifiques**

#### **Responsable pédagogique et de pilotage du programme pour l'Université Paris Diderot**

Dr. Alain Ponton  
Université Paris Diderot  
Laboratoire Matière et Systèmes Complexes  
Bâtiment Condorcet, case courrier 7056  
75013 Paris 3, France  
Tel 33-1-57276210  
E. mail: [alain.ponton@univ-paris-diderot.fr](mailto:alain.ponton@univ-paris-diderot.fr)

#### **Responsable pédagogique et de pilotage du programme pour la Universidad de A Coruña**

Profesor Alberto Ramil Rego, Dr  
Director de la Escuela Politécnica Superior. Universidad de A Coruña  
Escuela Politécnica Superior  
Avda. Mendizábal s/n  
15403-Ferrol  
España  
Tel: +34 981337400 Ext.: 3352  
e-mail: [director.eps@urjc.es](mailto:director.eps@urjc.es)

Le pilotage du programme sera assuré par une commission comprenant:

- le Directeur de l'École Polytechnique
- le Secrétaire de l'École Polytechnique
- le Coordinateur du Master
- un représentant de l'équipe pédagogique
- un représentant de l'administration de l'université
- un représentant des étudiants dans le Master

### **b) Commission pédagogique commune paritaire**

La commission pédagogique est composée d'un minimum de quatre et d'un maximum de six membres dont les deux coordinateurs du Double Diplôme (une pour chacune des universités) et des enseignants-chercheurs des équipes pédagogiques à parité entre les deux universités. La présidence et la vice-présidence du jury seront alternées chaque année entre les deux universités.

## **Anexo nº2 – Responsable de la titulación y Comisión Académica**

### **a) Responsable de la titulación**

**Responsable pedagógico y de seguimiento del programa por parte de la Universidad Paris Diderot**

Dr. Alain Ponton  
Université Paris Diderot, Sorbonne Paris Cité  
Laboratoire Matière et Systèmes Complexes  
Bâtiment Condorcet, case courrier 7056  
75013 Paris 3, France  
Tel 33-1-57276210  
E. mail: alain.ponton@univ-paris-diderot.fr

**Responsable pedagógico y de seguimiento del programa por parte de la Universidad de A Coruña**

Profesor Alberto Ramil Rego, Dr  
Director de la Escuela Politécnica Superior, Universidad de A Coruña  
Escuela Politécnica Superior  
Avda. Mendizábal s/n  
15403-Ferrol  
España  
Tel: 134 981337400 Ext.: 3352  
e-mail: director.cps@udc.es

La Escuela Politécnica superior nombrará una comisión docente del centro que estará constituida por:

- Director de la Escuela Politécnica Superior
- Secretario de la Escuela Politécnica Superior
- Coordinador del Máster
- Un representante de los profesores del Máster
- La Administradora del centro
- Un representante de los alumnos del Máster

### **b) Comisión académica paritaria**

La comisión académica estará constituida por un mínimo de cuatro y un máximo de seis miembros. La comisión estará compuesta por los dos coordinadores del Doble Título (uno por cada una de las universidades) y profesores-investigadores implicados en las enseñanzas del máster. Cada una de las universidades aportará el mismo número de miembros. La presidencia y la vicepresidencia de la comisión se alternarán cada año entre las dos universidades.

### Annexe n°3 – Mobilité

#### Article 1 : Mobilité

La mobilité des enseignants-chercheurs et chercheurs entre l'Université Paris Diderot et la Universidad de A Coruña est organisée selon un programme d'échange Erasmus

Missions en Espagne et en France		
Enseignants	Nombre maximum de missions sur 1 an	durée (semaines)
Français en Espagne	2-4	8
Espagnols en France	2-4	8

Ces enseignements seront pris en compte dans les services des enseignants-chercheurs.

#### Article 2: Charges financières

➤ Universidad de A Coruña:

Les frais de mission seront pris en charge selon les dispositions financières et comptables appliquées par l'Université.

➤ Université Paris Diderot: Les frais de mission seront pris en charge selon les dispositions financières et comptables appliquées par l'Université.

## **Anexo nº3 – Movilidad**

### **Artículo 1 : Movilidad**

La movilidad de profesores se realizará al amparo del convenio Erasmus (Teaching staff mobility STA) establecido entre la Université Paris Diderot (UFR de Physique) y la Universidad de A Coruña (Escuela Politécnica Superior):

Tipo de movilidad	Número máximo de desplazamientos	Total (semanas)
Franceses en España	2-4	8
Españoles en Francia	2-4	8

Estos cursos serán parte de la docencia de los profesores-investigadores y se destinan tanto a la impartición de clases (15 horas) como al trabajo con los alumnos para elegir y preparar el Trabajo Fin de Máster.

### **Artículo 2: Financiación**

#### **➤ Universidad de A Coruña :**

Los gastos de desplazamiento serán asumidos según las disposiciones financieras y contables aplicadas por la Universidad.

#### **➤ Université Paris Diderot:**

Los gastos de desplazamiento serán asumidos según las disposiciones financieras y contables aplicadas por la Universidad.

**Convenio entre la Universidad de  
A Coruña y la Université Paris  
Diderot**

**LLP (Lifelong Learning Programme)-  
Erasmus**

## LLP (Lifelong Learning Programme) - Erasmus Bilateral Agreement for the academic year 2012/13



<b>Between</b>  Institutional coordinator Administrative contact	Université Paris Diderot - Paris 7 Erasmus Code: F PARIS007 - EUC Nr. 28258 Prof. Frédéric OGEE, Vice-Président Relations Internationales M. Jan DOUAT, Responsable Conventions Européennes / Erasmus Bureau des Relations Internationales 5, rue Thomas Mann Case courrier 7140, 75013 Paris Phone: +33 1 57 27 59 53, Fax: +33 1 57 27 55 07 Email: erasmusadministration@univ-paris-diderot.fr
<b>and</b>  Institutional coordinator Administrative contact	Universidad de a Coruña Erasmus Code: E LA-CORU01 - EUC Nr. 28678 Dña. Bertha GUIJARRO BERDINAS, Director of IRO and Erasmus Institutional Coordinator Mrs. Sandra KING, Responsable técnico Oficina de Relaciones Internacionales O Lagar Campus de Elviña, E-15171 A Coruña Phone: + 34 981 16 7000, Fax: + 34 981 16 7013 Email: rri@six.udc.es

The above parties agree to co-operate in the activities shown below within the Lifelong Learning Programme. Both parties agree to abide by the principles and conditions set out in the Guidelines for Applicants and Erasmus Charter. Both parties undertake to abide by the bilaterally agreed terms of this co-operation agreement.

### Student mobility (SMS)

Field	Level	FR > ES		ES > FR		Departmental Coordinators F PARIS007 / E LA-CORU01
		number months (total)	number months (total)	number months (total)	number months (total)	
441 Physics	S	10	40	10	40	Dr. Alain PONTON / Prof. Ramón Pedro ARTIAGA DIAZ

### Student mobility for placements (SMP)

Field	Level	FR > ES		ES > FR		Departmental Coordinators F PARIS007 / E LA-CORU01
		number months (total)	number months (total)	number months (total)	number months (total)	
441 Physics (Please be aware that students must also have a training agreement, i.e. "une convention de stage" entirely signed before they start their internship)	S	10	40	10	40	Dr. Alain PONTON / Prof. Ramón Pedro ARTIAGA DIAZ

### Teaching staff mobility (STA)

Field	FR > ES		ES > FR		Departmental Coordinators F PARIS007 / E LA-CORU01
	number weeks (total)	number weeks (total)	number weeks (total)	number weeks (total)	
441 Physics	2	2	2	2	Dr. Alain PONTON / Prof. Ramón Pedro ARTIAGA DIAZ

### Staff training (STT)

Training activity	FR > ES		ES > FR		Contacts F PARIS007 / E LA-CORU01
	number weeks (total)	number weeks (total)	number weeks (total)	number weeks (total)	
(441 Physics)	2	2	2	2	Dr. Alain PONTON / Prof. Ramón Pedro ARTIAGA DIAZ

### Signatures of the legal representatives/heads of institutions of both institutions

Université Paris Diderot - Paris 7  
 Name and position of the official representative:  
 Prof. Frédéric OGEE  
 Vice-Président Relations Internationales

Date: 24.05.2012

Signature and stamp:

Universidad de a Coruña  
 Name and position of the official representative:  
 Xosé Luis ARMESTO BARBEITO  
 Rector

Date:

Signature and stamp:



Contact details of departmental coordinators

Field	SMS	SMP	STA	Departmental coordinator - F PARIS007	Departmental coordinator - E LA-CORU01
441	X			Dr. Alain PONTON UFR de Physique Bâtiment Condorcet - MSC - Case 7056 10 rue Alice Domon et Léonie Duquet, 75205 Paris Cedex 13 Phone: 01 57 27 61 96, Fax: 01 57 27 62 11 Email: alain.ponton@univ-paris-diderot.fr	Prof. Ramón Pedro ARTIAGA DIAZ, Departmental Coordinator Ciencia e Ingeniería de los Materiales Escuela Politécnica Superior Campus de Esteiro c/ Mendizábal s/n, 15403 Ferrol, A Coruña Email: ramon.artiaga@udc.es
441		X		Dr. Alain PONTON UFR de Physique Bâtiment Condorcet - MSC - Case 7056 10 rue Alice Domon et Léonie Duquet, 75205 Paris Cedex 13 Phone: 01 57 27 61 96, Fax: 01 57 27 62 11 Email: alain.ponton@univ-paris-diderot.fr	Prof. Ramón Pedro ARTIAGA DIAZ, Departmental Coordinator Ciencia e Ingeniería de los Materiales Escuela Politécnica Superior Campus de Esteiro c/ Mendizábal s/n, 15403 Ferrol, A Coruña Email: ramon.artiaga@udc.es
441			X	Dr. Alain PONTON UFR de Physique Bâtiment Condorcet - MSC - Case 7056 10 rue Alice Domon et Léonie Duquet, 75205 Paris Cedex 13 Phone: 01 57 27 61 96, Fax: 01 57 27 62 11 Email: alain.ponton@univ-paris-diderot.fr	Prof. Ramón Pedro ARTIAGA DIAZ, Departmental Coordinator Ciencia e Ingeniería de los Materiales Escuela Politécnica Superior Campus de Esteiro c/ Mendizábal s/n, 15403 Ferrol, A Coruña Email: ramon.artiaga@udc.es

## ANEXOS: APARTADO 6

### 6. PERSONAL ACADÉMICO

Dado que este máster está orientado a la investigación con alto componente práctico, se requiere personal académico con experiencia acreditada en docencia e investigación. En este sentido, los profesores, que pertenecen a distintos departamentos, son todos doctores. Todos tienen reconocido al menos 1 sexenio de investigación, excepto uno que es profesor ayudante, recientemente titulado como doctor, con gran experiencia práctica en las técnicas instrumentales de análisis térmico, lo cual resulta muy apropiado dado el importante contenido práctico de las materias. Los profesores responsables de las asignaturas tendrán como mínimo 1 sexenio.

Seguidamente se relaciona la disponibilidad de personal académico para la implantación del máster, así como los puestos docentes, áreas de conocimiento y líneas de investigación. También se indica el número de quinquenios y sexenios de los profesores de la UDC. En el caso de los profesores franceses el área de conocimiento y el puesto docente no se ajustan a las denominaciones de acuerdo con el sistema español. No obstante se buscó la equivalencia más aproximada para los puestos docentes.

#### Universidad de A Coruña

Puestos docentes	Área de Conoc.	Equipo de investigación	Doct.	Quinq.	Sex.
Catedrático de Universidad	Química Inorgánica	Química del Estado Sólido y Materiales	Sí	4	3
Prof. Titular de Universidad	Química Inorgánica	Química del Estado Sólido y Materiales	Sí	3	2
Prof. Titular de Universidad	Ciencia de los Materiales	Propiedades térmicas y reológicas de materiales	Sí	2	2
Prof. Titular de Universidad	Ciencia de los Materiales	Carreteras, Geotecnia y Materiales	Sí	1	1
Profesor Contratado Doctor	Ciencia de los Materiales	Propiedades térmicas y reológicas de materiales	Sí	0	0
Prof. Titular de Universidad	Estadística e Investigación Operativa	Modelización e Inferencia Estadística-Análisis Térmico de Materiales	Sí	2	1
Prof. Titular de Universidad	Estadística e Investigación Operativa	Modelización e Inferencia Estadística-Análisis Térmico de Materiales	Sí	4	2
Prof. Titular de Universidad	Ingeniería Mecánica	Aplicaciones Industriales del Láser	Sí	2	3

Número total de profesores de la UDC: 8

Porcentaje de doctores: 100%

Número total de sexenios: 14

Número total de quinquenios: 18

Número de profesores de la UDC a tiempo completo: 8 (100%)

Promedio de dedicación al Título: 2,5 ECTS/profesor

No se propone personal a tiempo parcial.

El 62% de los profesores tiene 2 ó más sexenios.

El 75% tiene más de 10 años de actividad investigadora en los ámbitos científicos relacionados con las materias de este máster.

El 87% tiene experiencia en la dirección de tesis y proyectos fin de carrera o tesinas.

Se dispone de la totalidad del personal académico necesario.

Además de los profesores de plantilla a tiempo completo, se cuenta con el apoyo de las empresas TA Instruments y Gairesa, que ofrecen la participación gratuita de dos doctores de sus plantillas que podrían aportar su experiencia investigadora en la industria en forma de conferencias y de participación en alguna de las sesiones prácticas con el fin de que los alumnos tengan contacto con el mundo de la industria durante el módulo UDC. El campo de investigación de esos dos doctores es el análisis térmico en un caso y la caracterización de termoestables en el otro.

### Universidad Paris 7- Paris Didèrot

Puesto	Área conocimiento	Equipo de investigación	Doctor
Director de investigación del CNRS Catedrático	Física de la materia blanda, Reología	Structure and dynamics of complex fluids	Sí
Professeur Catedrático	Física de la materia blanda, radiación	Structure and dynamics of complex fluids	Sí
2 Professeur Catedrático	Reología, viscoelasticidad	Biofluids	Sí
2 Maître des conférences Profesor titular	Mecánica de los materiales	Biofluids	Sí
Maître des conférences Profesor titular	Materiales estructurados	Structure and dynamics of complex fluids	Sí

Número de profesores de la U Paris Didèrot: 7

Porcentaje de doctores: 100%

El 100% tiene más de 10 años de actividad investigadora en los ámbitos científicos relacionados con las materias de este máster.

Número de profesores de la U Paris Didèrot a tiempo completo: 7 (100%)

Promedio de dedicación al Título: 2,9 ECTS/profesor

No se propone personal a tiempo parcial.

El 100% tiene más de 10 años de actividad investigadora en los ámbitos científicos relacionados con las materias de este máster.

El 100% tiene experiencia en la dirección de tesis.

Se dispone de la totalidad del personal académico necesario.

### **Total profesores UDC+UParis7: 15**

Doctores: 13

Catedráticos o equivalentes: 5 (33 %)

Titulares o equivalentes: 9 (60%)

Profesores Ayudantes: 1 (6,6%)

Profesores con más de 10 años de experiencia investigadora en campos relacionados con los contenidos del máster: 93%

Se dispone de la totalidad del personal académico necesario.

Las líneas de investigación de los profesores del máster son:

María Antonia Señarís y Socorro Castro: Síntesis de materiales mediante técnicas de química suave. Caracterización estructural y microestructural de materiales. Propiedades de magneto-transporte. Características electrónicas de óxidos mixtos de elementos de transición. Nuevos materiales funcionales y multifuncionales: magnéticos, eléctricos, termoeléctricos, termoelectrónicos, dieléctricos, nanomateriales,...

Ramón Artiaga y Jorge López: Relación estructura-propiedades de los materiales a partir de medidas térmicas y reológicas. Polímeros, nanocomposites, materiales nanoestructurados. Estudios mecano-dinámicos. Estabilidad térmica. Estudios cinéticos de las transformaciones (cristalizaciones, degradaciones,...). Eficiencia energética mediante la selección y optimización de materiales.

Mario Francisco: Estimación no paramétrica de curvas (función de regresión, función de varianza condicional). Estimación polinómico local con datos dependientes. Selección del parámetro de suavizado. Contrastes de bondad de ajuste de modelos de regresión. Contrastes de heterocedasticidad. Estadística espacial. Datos funcionales. Aplicaciones de estadística no paramétrica a otras ciencias (agricultura, malherbología, sismología, ciencia de los materiales, medioambiente, etc.).

Salvador Naya: Estimación paramétrica y no paramétrica de curvas, diseño de experimentos, fiabilidad y control estadístico de la calidad. Aplicaciones al estudio de materiales.

Mar Toledano: Estudio de la fatiga de aleaciones metálicas.

Ginés Nicolás: Espectroscopía de plasmas inducidos por láser (LIBS). Tratamientos térmicos y procesamiento de materiales con láser.

Alain Ponton: Físico-química de los fluidos complejos, la materia blanda, proceso sol-gel, (bio) polímeros, materiales nanoestructurados, materiales inteligentes, reología, técnicas térmicas y de dispersión. La investigación se centró en el estudio de múltiples materiales estructurados a escala para una mejor comprensión de las propiedades estáticas y dinámicas de estos materiales, materia blanda, así como para los aspectos de investigación básica como para aplicaciones tecnológicas. La estrategia consiste en la caracterización y la elaboración de nuevos materiales con propiedades específicas (materiales compuestos, reforzados con materiales poliméricos, materiales nanoestructurados, los sensores y actuadores blandos). Recientemente, la investigación se volvió hacia el estudio de otros materiales cuyas propiedades pueden ser moduladas por un campo externo o materiales sensibles a la temperatura (magnéticos sensibles biopolímeros basados en materiales nanoestructurados y espumas gelificadas).

Eric Buhler: Tensoactivos, auto-ensamblaje, polímeros supramoleculares, polielectrolitos, difusión. La investigación sobre la formación de complejos en las mezclas de polielectrolito macromolecular y supramolecular (flexibilidad, organización y dinámica), la formación de complejos entre el polielectrolito y nanopartículas, propiedades estructurales y dinámicas de polímeros supramoleculares reversibles (estudio de la difusión de la radiación).

Florent Carn: Polielectrolitos / nanopartículas complejas, dispersión de neutrones de ángulo pequeño, polímeros, materia blanda. La investigación sobre el modelo de formación de complejos entre polielectrolitos y nanopartículas, la estructura de los complejos de polielectrolitos / nanopartículas, complejos híbridos en superficies nanoestructuradas para los estudios físicos.

Patrice Flaud: Biofísica, materia blanda, aplicaciones médicas. La investigación sobre la modelización precisa de los flujos inestables de tubos plegables, el flujo de calor y la circulación de la sangre, las propiedades térmicas de la piel.

Marc Durand: Redes elásticas, redes de transporte, morfogénesis vascular. La investigación sobre redes de soportes interconectados que se deforman por una combinación de mecanismos de flexión, estiramiento, torsión y cizallamiento (hojas de papel, geles polímeros, redes y estructuras de proteínas del citoesqueleto, redes cristalinas atómicas, materiales granulares, espumas, madera, huesos), estudiar el papel mecánico de los procesos auto-organizados en el cultivo de tejidos para la morfogénesis vascular para determinar leyes físicas básicas que conforman las redes vasculares.

La contratación del profesorado y del personal de apoyo se realizará atendiendo a los **criterios de igualdad** entre hombres y mujeres y de no discriminación de personas con discapacidad. La Universidad de A Coruña, en el documento sobre su misión, visión y valores, aprobado por el Claustro el día 31 de marzo de 2005, **PEUDC\_D3. Misión Visión e Valores da UDC**, propugna como principio rector «a afirmación dos dereitos humanos e a consecuente loita contra calquera discriminación por razóns ideolóxicas, sociais, económicas, relixiosas, de nacemento, de discapacidade, de xénero ou de orientación sexual». Según el **Regulamento da oficina para a igualdade de xénero da UDC**

([http://www.udc.es/sobreUDC/documentos/documentacion\\_xeral/regulamentos\\_varios/regulamento\\_igualdade\\_xenero.html](http://www.udc.es/sobreUDC/documentos/documentacion_xeral/regulamentos_varios/regulamento_igualdade_xenero.html))

“A Oficina intervirá socialmente como observatorio das situacións de xénero no marco da comunidade universitaria”.

## ANEXOS: APARTADO 6.2

### Personal de apoyo

La EPS cuenta con 20 personas asignadas como PAS en los puestos que se detallan en la tabla. Este personal tiene entre sus funciones atender las necesidades del máster.

CATEGORÍA	Número
Conserje	1
Especialista de Laboratorio	4
Administrador	1
Auxiliar de Servicios	5
Técnico Especialista Informático	1
Secretarios Departamentos	2
Secretario Dirección	1
Jefe de negociado	1
Auxiliar Administrativo	2
Directora de la Biblioteca	1
Bibliotecario	1
Auxiliar de Biblioteca	2

## **ANEXOS: APARTADO 7**

### **7.1 Justificación de que los medios materiales disponibles son adecuados**

#### Medios UDC:

La EPS cuenta con dos edificios propios. En el edificio principal se encuentra la administración, biblioteca y la mayoría de las aulas y laboratorios, así como una buena parte de los despachos del profesorado. El otro edificio, denominado Talleres Tecnológicos, está dotado con varias aulas y laboratorios, así como un número reducido de despachos de profesorado.

Esta Escuela cuenta con numerosos medios a disposición de los alumnos. Entre ellos existen 18 aulas con capacidad total para 1818 alumnos. La capacidad de las mismas varía entre 26 y 162 alumnos. Aparte de esto cuenta con 2 aulas de informática con 73 puestos, un aula NET con 18 puestos y un aula de proyectos con 20 puestos y todos los medios necesarios para realizar las funciones asignadas a cada una de ellas.

Todas las aulas y laboratorios cuentan con las infraestructuras (ascensor, rampas, etc.) que permiten la accesibilidad universal de acuerdo con lo dispuesto en la Ley 51/2003 de 2 de diciembre.

El campus de Ferrol, donde está ubicada la EPS, cuenta con conexión WI-FI.

La EPS pondrá a disposición del máster un aula con todos los medios necesarios para la impartición de las clases teóricas y varios de sus laboratorios para el desarrollo de clases y trabajos prácticos. Estos laboratorios son los siguientes:

- Laboratorio de Aplicación de Láser, situado en el sótano de la EPS. Con los siguientes equipos disponibles:
  - \* Láser de Nd:YAG Continuo
  - \* Láser de Nd:YAG Quantel brilliant
  - \* Láser de Nd:YAG Quantel brilliant b
  - \* Láser de Nd:YVO4
  - \* Espectrógrafo Oriol
  - \* Espectrógrafo Andor
  - \* Pirómetros
  - \* Fotodetectores
  - \* Infraestructura de Cálculo
- Laboratorio de caracterización de materiales I (rotulado como Laboratorio de Hornos y Tratamientos Térmicos), situado en el sótano de la EPS. Con los siguientes equipos disponibles:
  - \* Hornos de tratamientos térmicos
  - \* Analizador simultáneo DSC/TGA vertical
  - \* Analizador simultáneo DSC/TGA horizontal
  - \* TGA de alta resolución
  - \* DMA (analizador mecanodinámico)
- Laboratorio de caracterización de materiales II (rotulado como Laboratorio de Microscopios Ópticos), situado en el sótano de la EPS. Con los siguientes equipos disponibles:
  - \* DSC con modulación de temperatura.
  - \* DSC de presión
  - \* Reómetro
  - \* Analizador dieléctrico

Los alumnos del máster podrán utilizar los servicios generales, tanto de la EPS, como los del Campus de Esteiro y de la Universidad de A Coruña.

#### Servicios generales EPS (a mayores de los ya citados)

- Los servicios de fotocopiadora e impresión digital
- La biblioteca del centro (superficie 300 m<sup>2</sup>, 106 puestos de lectura, 4 ordenadores de uso público, 20.586 monografías, 204 publicaciones periódicas en papel (vivas 113) y 1082 materiales especiales (727 CD-ROM, 122 registros sonoros, 231 vídeos y DVDs.)

#### Servicios generales del Campus de Esteiro

Dentro del campus de Esteiro, en el que se encuentra situada la EPS, existen los siguientes servicios:

- Vicerrectorado
- Edificio Administrativo LERD / SAPE
- Salón de Actos
- Biblioteca "Casa do Patín"
- Centro de Investigaciones Tecnológicas
- Edificio de Apoyo al Estudio
- Extensión Universitaria
- Talleres Tecnológicos
- Cafetería / Comedor

#### Servicios generales de la Universidad de A Coruña

Por otra parte la UDC dispone de distintos servicios generales, entre los cuales están:

- Asesoría Jurídica
- Biblioteca universitaria
- Club Universitario
- Oficina de igualdad de género
- Oficina de relaciones internacionales (ORI)
- Oficina de transferencia de resultados de investigación (OTRI)
- Servicios de apoyo a la investigación (SAI)
- Servicio de arquitectura, urbanismo y equipamientos
- Servicio de asesoramiento y promoción del estudiante (SAPE)
- Servicio de informática y comunicaciones (SIC)
- Servicio de normalización lingüística
- Servicio de organización académica
- Servicio de patrimonio, inventario y gestión económica
- Servicio de personal de administración y servicios
- Servicio de personal docente e investigador
- Servicio de prevención de riesgos laborales
- Servicio de publicaciones
- Servicio de recursos audiovisuales
- Servicio de retribuciones, seguridad social y acción social
- Servicio de registro, documentación y archivo
- Servicio de gestión financiera
- Servicio del parque móvil y correos

Además, los alumnos del máster tendrán acceso web a todas las revistas científicas a las que está suscrita la UDC (siempre que se conecten desde la UDC ó mediante proxy).

Los medios anteriormente mencionados son suficientes para desarrollar la docencia en el máster con garantías de éxito, ya que suponen en su conjunto una infraestructura moderna para la docencia, el tra-

bajo en los laboratorios, trabajos de búsqueda bibliográfica, gestión administrativa, asesoramiento al estudiante, etc.

## **MEDIOS Université Paris 7 – Paris Diderot**

### **Presentación**

Situada en el corazón de París, la Université Paris Diderot es la única universidad multidisciplinar en París que ofrece una amplia gama de grados de Humanidades, Medicina y Ciencias. Desde abril de 2009, la Université Paris Diderot ha formado parte de la Sorbonne Paris Cité PRES (Pôle de Recherche et d'Enseignement Supérieur: Polo de investigación y de enseñanza superior), un consorcio de cuatro universidades y cuatro de las principales instituciones académicas francesas: Sorbonne Nouvelle (Paris 3), Paris Descartes (Paris 5), Paris Diderot (Paris 7), Paris 13 (miembro asociado), el Instituto Parisino de Física de la Tierra [Institut de Physique du Globe de Paris], el Instituto Francés Nacional de Lenguas y Civilizaciones Orientales (INALCO), el Instituto Parisino de Ciencias Políticas ("Sciences Po") y la Escuela de Salud Pública EHESP (Ecole des hautes études en santé publique). Sorbonne Paris Cité, junto con otros PRES que se están estableciendo en Francia, es vista como un instrumento para promover una colaboración más estrecha, con el objetivo de hacer más eficaces y atractivos la enseñanza superior en Francia y el sistema de investigación, a la vez que mejorar su imagen en general. Con sus 26.000 estudiantes, un 20% de los cuales son internacionales, sus 2.000 profesores y sus 92 laboratorios de investigación, es un actor principal en la enseñanza superior y en la investigación. De acuerdo con su propia tradición y los principios humanistas enunciados por el enciclopedista Denis Diderot en el siglo XVIII, la ambición de la universidad es iluminar el siglo 21 mediante la apertura de nuevos campos de estudio, la renovación de las disciplinas tradicionales, desarrollar y mejorar los logros y resultados de la investigación, y la conexión con la comunidad en general. La Universidad ha adquirido una reputación internacional por la excelencia de sus estándares de investigación en todos los campos en los que opera, a saber, la ciencia, medicina, odontología, arte y humanidades y ciencias sociales. La Universidad trasladó recientemente (2007) su administración central y la mayoría de sus departamentos a un área de reciente desarrollo de París - conocido como Paris Rive Gauche - a pocas calles al sur este de la Biblioteca Nacional Francesa. Antiguos edificios industriales han sido rehabilitados, conservando así un vínculo importante con la historia de París, mientras que otros nuevos se han encargado a arquitectos de renombre mundial. Para el año 2012, todos los departamentos - excepto los 7 hospitales universitarios ubicados en el norte de París - se habrán unido al nuevo campus, que también cuenta con la mayor y más reciente biblioteca universitaria.

## **I. Investigación**

La investigación universitaria es un elemento esencial del sistema nacional francés de investigación. La investigación en la universidad se basa en el concepto de "unidades mixtas de investigación", donde los profesores universitarios e investigadores de instituciones estatales trabajan de forma conjunta. Estas organizaciones incluyen el Centro Nacional Francés de Investigación Científica (Centre National de la Recherche Scientifique - CNRS), el Instituto Nacional Francés de Salud e Investigación Médica (Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale - INSERM), la Comisión francesa de Energía Atómica (Comisariado de la Energía Atómica - CEA) y otras unidades mixtas de investigación (mixtes Unités de Recherche - UMR).

En Paris Diderot, la investigación se lleva a cabo en los laboratorios que operan en los tres sectores principales. (Medicina / Ciencias / Artes, Humanidades y Ciencias Sociales). Si bien existe un alto nivel de especialización dentro de cada disciplina, lo que hace Paris Diderot único es la forma en que la fomenta.

Cifras clave:

\* 92 equipos de investigación, la mayoría de los cuales tienen vínculos con las principales instituciones de investigación:

42, en colaboración con el CNRS

25, en colaboración con el INSERM

1, en colaboración con CEA

- \* 2000 investigadores
- \* 1400 personal docente e investigador
- \* 550 personal administrativo y técnico que trabaja en la investigación
- \* 2.300 estudiantes de doctorado
- \* 350 tesis por año
- \* 80 acreditaciones de investigación (Habilitaciones para Dirigir Investigaciones - HDR)
- \* 23 escuelas doctorales
- \* 28 programas de máster

### **Medicina**

Los equipos de investigación del sector de la salud se encuentran en centros hospitalarios de la universidad, en el norte de París. Los sitios principales son Saint-Louis, Lariboisière, Bichat, Beaujon y Robert Debré. Estos centros tienen equipos de investigación “puros”, que están principalmente relacionados con el INSERM, pero algunos de ellos también tienen vínculos con el CNRS y el CEA. También cuentan con equipos de investigación clínica vinculados al sistema de hospitales públicos de París, la AP-HP (Asistencia Pública-Hospitales de París).

### **Ciencia**

Los equipos del área de las ciencias están vinculados al CNRS, pero algunos también trabajan con el INSERM o el CEA. Una de las características únicas del área de las ciencias es el gran número de equipos que también trabajan con otras universidades o instituciones como la Paris Descartes (Paris 5), Pierre et Marie Curie (Paris 6), Paris Sud (Paris 11), Paris Est (Paris 12), la Escuela Normal Superior de París (ENS), la Escuela Superior de Física y de Química Industrial de París (ESPCI) y el Observatorio de París. Algunos de estos equipos se encuentran en las sedes de estas instituciones. Las principales disciplinas de trabajo de estos equipos son Matemáticas, Ciencias de la Computación, Física, Química, Biología y Ciencias de la Tierra, este último trabaja en estrecha colaboración con el Instituto de Geofísica de París (Institut de Physique du Globe de Paris – IPGP).

### **Artes, Humanidades y Ciencias Sociales**

Los equipos de las áreas de Artes, Humanidades y Ciencias Sociales están vinculados al CNRS, al Instituto Francés de Investigación y Desarrollo (Institut de recherche pour le - IRD) y al Instituto Nacional de Investigación en Informática y Automática (Institut National de Recherche en Informática y Automatización - INRIA). Algunos también están vinculados a otras universidades / instituciones como Paris Pant-héon Sorbonne (Paris 1), Paris Sorbonne (Paris 4), Paris Ouest (Paris 10), la Escuela Normal Superior de París (ENS), la Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales ( EHESS), el Colegio de Francia y el Instituto Nacional Francés de Lenguas y Civilizaciones Orientales (INALCO). Las principales disciplinas representadas son la literatura, las artes (cultura visual, el cine), las lenguas y civilizaciones extranjeras (Inglés, inglés americano, chino, coreano, francés, japonés, vietnamita), Lingüística, Historia y Filosofía de la Ciencia, Psicología Clínica, Sociología, Geografía e Historia.

La implementación de la política de investigación de la universidad se basa en la formación de alto nivel de doctorado, organizada a través de un instituto en representación de escuelas de doctorado, el Institut des Ecoles Doctorales, así como en una red de centros de documentación en rápida expansión y las iniciativas específicas destinadas a sacar el máximo partido de la información científica, mediante su publicación y ponerla a disposición de un público más amplio.

## **II. Vida en el Campus**

Université Paris Diderot ofrece un ambiente de estudio único.

### Biblioteca

Las bibliotecas son una parte esencial de cualquier proceso de estudio. La Biblioteca Central de la uni-

versidad es la biblioteca universitaria más grande de París. Está abierta a todo el mundo y ofrece una gran cantidad de recursos de documentación, incluyendo:

- \* Cuatro centros de documentación: Artes - Ciencias Humanas y Sociales - Historia, Geografía, Urbanismo - Ciencias
- \* 150.000 documentos para la consulta abierta
- \* 900 publicaciones periódicas y revistas impresas y más de 17.000 revistas electrónicas.

### Recursos del lenguaje

El Centro de Recursos de Idiomas [Centre de Ressources en Langues - CRL] ofrece al estudiante:

- \* Un espaciosa y acogedora Sala de autoaprendizaje
- \* 50 ordenadores con acceso a Internet y herramientas de procesamiento de textos
- \* Personal a su disposición para orientar y asesorar
- \* Métodos de aprendizaje de idiomas simples, fáciles de usar e innovadores.

### Servicios de apoyo a la discapacidad

Un servicio de apoyo individual y colectivo que trabaja:

- \* ofreciendo asistencia y supervisión durante todo curso del estudio
- \* ayudando con ajustes organizativos necesarios para los exámenes y evaluaciones continuas
- \* proporcionando a los estudiantes un lugar para trabajar, relajarse y socializarse, etc

### Información - Orientación - Prácticas en empresas - Inserción profesional

Un equipo de asesores están a su disposición para reunirse con los estudiantes y les dan:

- \* información sobre las vías de las oportunidades académicas y profesionales
- \* consejos sobre cómo dar forma a su proyecto y ambiciones profesionales
- \* ayuda en su búsqueda de su primera experiencia laboral

### Recursos de TIC: nuevas tecnologías para ayudar a los estudiantes con sus estudios

El Servicio Común de recursos informáticos, pedagógicos y otras tecnologías – SCRIPT ofrece:

- \* 250 estaciones de trabajo con fines de enseñanza
- \* 100 estaciones de trabajo para los estudiantes
- \* Cursos relacionados con la informática y el uso de Internet [Certificado informática y de Internet - C2i]
- \* Cursos de capacitación en el uso de un entorno de trabajo digital [Environnement numérique de travail - ENT]
- \* Una plataforma de e-learning
- \* Ayuda con el uso de Tecnologías de Información y Comunicaciones para la enseñanza [TICE]

## **III. La vida del estudiante**

### Servicios culturales

El Servicio de Cultura ofrece asesoramiento y apoyo logístico a los estudiantes que tienen o están involucrados en un proyecto artístico personal o colectivo, organizan seminarios para desarrollar las actividades artísticas de aficionados y de otras iniciativas culturales:

- \* Cada año, los espectáculos producidos por los estudiantes y el personal de la universidad se representan en la Semana Cultural de la Université Paris Diderot;
- \* Denis-Diderot talleres: Estos talleres prácticos semestrales (artísticos y culturales) están abiertos a estudiantes y personal de la Universidad, independientemente de su nivel de experiencia o habilidades prácticas;

\* Invitaciones y entradas a precios especiales para espectáculos de danza, conciertos, teatro, ópera y exposiciones;

\* CinéDiderot: Este club de cine muestra películas raras, inéditas o poco conocidas, que van desde "B-movies" a obras maestras, en su idioma original con subtítulos. Cada muestra es una oportunidad para hablar con uno o varios de los invitados: directores, maestros, periodistas o escritores. CinéDiderot es gratuita y abierta a todo el mundo;

\* Exposiciones: El hall de entrada del Grands Moulins y el comedor estudiantil CROUS pueden ser utilizados para albergar exposiciones sugeridas por los estudiantes y el personal de la Universidad.

Cifras clave:

\* Más de 50 asociaciones de estudiantes en el campus

\* Más de 80 proyectos subvencionados por año

\* Talleres artísticos prácticos, etc

\* Foros de discusión sobre las iniciativas ciudadanas y sociales en el campus, y en las distintas unidades de la universidad

\* Club deportivo que ofrece tanto actividades físicas como recreativas.

#### Deportes

El servicio conjunto de actividades físicas, deportivas y de ocio (Service commun des activités physiques, sportives et de loisirs - SCAPSL) ofrece una amplia gama de actividades de alta calidad.

#### **IV. Zona Paris Rive Gauche**

En 2007, la Université Paris Diderot inaugura sus primeros seis edificios, este nuevo gran desarrollo - conocido como Paris Rive Gauche – está justo al lado de la Bibliothèque Nationale de France, y en las orillas del Sena, dentro de los límites del este de la ciudad.

En 2012 todas las facultades de la Universidad se unen en el nuevo sitio de Paris Rive Gauche. Este ambicioso grupo de educación superior es un proyecto único. La Universidad es un actor importante en el entorno social, económico y urbano. Los primeros seis edificios que componen el campus original (La-voisier, La Halle aux Farines, Buffon, Condorcet, Les Grands Moulins, Lamarck) se diseñaron o fueron renovados por los arquitectos. Estos edificios dan cobijo a conferencias y tutorías, proporcionan infraestructuras de investigación y albergan la biblioteca universitaria más grande de París. Se mezclan con los otros edificios en el barrio: oficinas, apartamentos, tiendas, escuelas - y forman parte de la rica vida cultural y económica de la zona.

#### **Equipamiento científico**

- Reología: reómetros de deformación y esfuerzo controlados, analizador de texturas
- Calorímetro diferencial de barrido
- Instrumento de dispersión dinámica de luz
- Microscopio óptico
- Sistema Zetasizer Nano (tamaño de partícula y tamaño molecular, potencial Zeta)

## **ANEXOS: APARTADO 8**

### **.1. Valores cuantitativos estimados para los indicadores y su justificación.**

No se dispone de datos previos de una titulación a la que sustituya el máster por tratarse de un máster nuevo. Tampoco resulta fácil encontrar referencias de titulaciones interuniversitarias internacionales y de campos científicos parecidos a la que se presenta y en un contexto geográfico parecido. Tomando como referencia la tasa de graduación en los doctorados que se vinieron impartiendo en la Escuela Politécnica Superior (doctorado en Ingeniería Industrial, 67%, y doctorado en Ingeniería Naval y Oceánica, 50%) y el doctorado interuniversitario entre la Universidad de A Coruña y la Universidad de Santiago en Tecnología de la Información (70%), se prevé una tasa de graduación de titulados del máster del 80%. Esta estimación, que es un 25% superior a la media de las anteriormente indicadas (62.3%), se hace de forma aproximada considerando en primer lugar que sólo se matricularán alumnos muy motivados que estén dispuestos a seguir un programa que implica un gran contenido de prácticas y estancia en dos universidades, lo cual prácticamente previene el caso de alumnos que trabajen simultáneamente en empresas y que sólo se podrían dedicar parcialmente al máster. Por otro lado, el máster se desarrolla en un sólo curso académico, lo cual es un incentivo para intentar graduarse en el mismo curso. Por otro lado, el equipo docente con experiencia y fuertemente motivado, que participó en la elaboración del máster, también debe de influir en conseguir una tasa de graduación superior a la que se viene obteniendo en las titulaciones que se tomaron como referencia, en las cuales al menos una parte de los docentes no participaron en la configuración del título. Además, la posibilidad de obtener un doble título debe de suponer un incentivo para completar los estudios. La eficiencia de los doctorados que se toman como referencia en los últimos años ha estado comprendida entre el 73 y el 100%. En función de esta información, se estima una eficiencia para el nuevo máster en torno al 90%. Por otro lado, la tasa de abandono estuvo comprendida entre el 33 y el 50%, lo cual estuvo sin duda relacionado con el hecho de que la mayor parte de los alumnos de doctorado de la EPS tienen otra ocupación, trabajan en la industria. Como ya se ha explicado, es prácticamente imposible que se de esta circunstancia en el máster. En consecuencia, nos proponemos que la tasa de abandono no supere el 15%.

### **8.2. Progreso y resultados de aprendizaje**

La calificación del Proyecto Fin de Máster se obtiene a partir de la presentación de una memoria en inglés y presentación oral ante la comisión académica paritaria del máster (30 minutos de presentación y 30 minutos para la discusión de los temas con los miembros del tribunal). El trabajo fin de máster se incluye junto con las materias del máster en la valoración del progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes.

Se usarán los procedimientos generales de las Universidades Paris 7 y A Coruña para valorar el progreso de los resultados de aprendizaje de los alumnos. En particular, la UDC evalúa el rendimiento general de los estudiantes de sus titulaciones oficiales principalmente a través de seis indicadores:

- Tasa de rendimiento: porcentaje de créditos superados respecto de los matriculados.
- Tasa de éxito: porcentaje de créditos superados respecto de los presentados.
- Tasa de eficiencia: relación entre el número de créditos superados y el número de créditos de que se tuvieron que matricular, al lo largo de los estudios, para superarlos.
- Tasa de abandono: porcentaje de estudiantes que no se matricularon en los dos últimos cursos.
- Duración media de los estudios: media de los años empleados en titularse.

- Tasa de titulación: porcentaje de estudiantes que acaban la titulación en los años establecidos en el plan.

En la UDC, el procedimiento de recopilación y análisis de información sobre los resultados del aprendizaje se lleva a cabo tal y como se recoge en el proceso PM-01 Medición, Análisis y Mejora. En éste, la recogida de los resultados del Sistema de Garantía Interna de la Calidad, entre los que tienen un peso fundamental los resultados académicos, se realizan de la siguiente manera:

El Área de Calidad y Mejora de los Procedimientos, a partir de la experiencia previa y de la opinión de los diferentes Centros, decide qué resultados medir para evaluar la eficacia del plan de estudios de cada una de las titulaciones y Centros de la UDC. Es, por tanto, responsable de analizar la fiabilidad y suficiencia de esos datos y de su tratamiento. Asimismo la UDC dota a los Centros de los medios necesarios para la obtención de sus resultados.

Entre otros, los resultados que son objeto de medición y análisis son:

- Resultados del programa formativo: Grado de cumplimiento de la programación, modificaciones significativas realizadas, etc.
- Resultados del aprendizaje. Miden el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje de los estudiantes. En el caso particular de los indicadores de aprendizaje marcados con un asterisco se calcula el resultado obtenido en la Titulación en los últimos cuatro cursos, y una comparación entre el valor obtenido en el último curso, la media del Centro y la media del conjunto de la UDC.
  - Tasa de graduación.
  - Tasa de eficiencia.
  - Tasa de éxito.
  - Tasa de abandono del sistema universitario.
  - Tasa de interrupción de los estudios.
  - Tasa de rendimiento.
  - Media de alumnos por grupo.
  - Créditos de prácticas en empresas.
  - Créditos cursados por estudiantes de Título en otras Universidades en el marco de programas de movilidad
  - Créditos cursados por estudiantes de otras Universidades en el Título en el marco de programas de movilidad.
  - Resultados de la inserción laboral.
  - Resultados de los recursos humanos.
  - Resultados de los recursos materiales y servicios
  - Resultados de la retroalimentación de los grupos de interés (medidas de percepción y análisis de incidencias).
  - Resultados de la mejora del SGIC.

Asimismo, en relación al análisis de resultados tal y como se recoge en el proceso PM-01 Medición, Análisis y Mejora, el análisis de resultados del SGIC y propuestas de mejora se realizan a dos niveles:

- A nivel de Titulación: La Comisión de Título, a partir de la información proporcionada por el Responsable de Calidad del Centro, realiza un análisis para evaluar el grado de consecución de los resultados planificados y objetivos asociados a cada uno de los in-

dicadores definidos para evaluar la eficacia del Título. Como consecuencia de este análisis, propone acciones correctivas/preventivas o de mejora en función de los resultados obtenidos. Este análisis y la propuesta de acciones se plasman en la Memoria de Título de acuerdo con lo definido en el proceso PM-02 Revisión de la eficacia y mejora del título.

- A nivel de Centro: En la Comisión de Calidad del Centro se exponen la/s Memoria/s de Título que incluye/n el análisis y las propuestas de mejoras identificadas por la/s Comisión de Título para cada uno de los Títulos adscritos al Centro. A partir de las propuestas de mejora recogidas en la/s Memoria de Título para cada Título y el análisis del funcionamiento global del SGIC, la Comisión de Calidad del Centro elabora la propuesta para la planificación anual de calidad del Centro, de acuerdo a lo recogido en el proceso PE-01 Establecimiento, revisión y actualización de la política y los objetivos de la calidad.

## **ANEXOS: APARTADO 10**

Al tratarse de un título de máster de 60 créditos, su estructura está pensada para un curso académico dividido en tres trimestres. Los créditos se repartirán del siguiente modo (fechas aproximadas en función del calendario académico de cada año):

- Primer trimestre (15 Septiembre-15 Diciembre): Módulo Reología, 17 ECTS obligatorios más 4 ECTS optativos.
- Segundo trimestre (10 Enero- 10 Abril): Módulo Termomecánica, 19 ECTS obligatorios más 2 ECTS optativos.
- Tercer trimestre (15 Abril-15 Julio): Módulo Trabajo Fin de Máster, 18 ECTS obligatorios.