



MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO OFICIAL

Máster Universitario en Alta Especialización de Plásticos y Caucho



1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

1.1. DATOS BÁSICOS

NIVEL	DENOMINACIÓN ESPECIFICA	CONJUNTO	CONVENIO	CONV. ADJUNTO
Máster	Máster Universitario en Alta Especialización en Plásticos y Caucho por la Universidad Internacional Menéndez Pelayo	No		Ver Apartado 1: Anexo 1.

LISTADO DE ESPECIALIDADES

No existen datos

RAMA	ISCED 1	ISCED 2
Ciencias	Química	Industrias de otros materiales (madera, papel,
		plástico, vidrio)

NO HABILITA O ESTÁ VINCULADO CON PROFESIÓN REGULADA ALGUNA

AGENCIA EVALUADORA

Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación

UNIVERSIDAD SOLICITANTE

Universidad Internacional Menéndez Pelayo

LISTADO DE UNIVERSIDADES

CÓDIGO	UNIVERSIDAD	
071	Universidad Internacional Menéndez Pelayo	
LISTADO DE UNIVERSIDADES EXTRANJERAS		

	No existen datos	A Property
LISTADO DE INSTITUCIONES PARTICIPANTES		

UNIVERSIDAD

No existen datos

CÓDIGO

1.2. DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS EN EL TÍTULO

CRÉDITOS TOTALES	CRÉDITOS DE COMPLEMENTOS FORMATIVOS	CRÉDITOS EN PRÁCTICAS EXTERNAS
60		0
CRÉDITOS OPTATIVOS	CRÉDITOS OBLIGATORIOS	CRÉDITOS TRABAJO FIN GRADO/ MÁSTER
0	51	9
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
ESPECIALIDAD		CRÉDITOS OPTATIVOS
No existen datos		·

1.3. Universidad Internacional Menéndez Pelayo

1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

LISTADO DE CENTROS	
CÓDIGO	CENTRO
28051751	Centro de Posgrado de la Universidad Internacional Menéndez Pelayo

1.3.2. Centro de Posgrado de la Universidad Internacional Menéndez Pelayo

1.3.2.1. Datos asociados al centro

TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO		
PRESENCIAL SEMIPRESENCIAL A DISTANCIA		A DISTANCIA
Sí	No	No
PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS		
PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN		

20	20	
	TIEMPO COMPLETO	
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	60.0	60.0
RESTO DE AÑOS	0.0	0.0
	TIEMPO PARCIAL	
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	33.0	33.0
RESTO DE AÑOS	27.0	27.0
NORMAS DE PERMANENCIA		
http://www.uimp.es/posgrado/normasdepermanencia.html		
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

2. JUSTIFICACIÓN, ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA Y PROCEDIMIENTOS

Ver Apartado 2: Anexo 1.

3. COMPETENCIAS

3.1 COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES

- 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.

GENERALES

- 3.1.2 Proporcionar a los estudiantes los conocimientos fundamentales y las herramientas necesarias para la investigación aplicada en temas relacionados con la ciencia y tecnología de polímeros, haciendo enfásis en los nuevos retos del área y en su determinante influencia en las nuevas tecnologías y nuevos materiales basados en plásticos y cauchos.
- 3.1.3 Proporcionar a los estudiantes los fundamentos físico-químicos y de la ciencia de materiales en los que se basan los procesos de producción y transformación de plásticos y cauchos, presentando los avances más recientes de investigación y una perspectiva de los principales retos y barreras a que se enfrenta la investigación y el desarrollo tecnológico de los distintos materiales polímeros.
- 3.1.4 Proporcionar a los estudiantes los conocimientos fundamentales y específicos sobre los nuevos métodos y normativas de ensayo, necesarios para la aplicación de los materiales polímeros, así como las consideraciones específicas del marco medioambiental y del reciclado.
- 3.1.1 Proporcionar a los estudiantes formación especializada en el marco científico y técnico de los materials basados en plásticos y cauchos, que incluya la comprensión sistemátifca de este área de estudio y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con ella, de forma que les permita fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social y cultural.

3.2 COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- 3.2.2 Capacidad de comunicación de conocimientos: que los estudiantes sean capaces de comunicar, oralmente y por escrito, sus investigaciones y conclusiones con los fundamentos que las sustentan, tanto a un público especializado como no experto, de un modo claro, conciso y comprensible.
- 3.2.1 Aplicación de conocimientos: demostrar que conoce los fundamentos estructurales y de aplicación de los materiales basados en plásticos y caucho, aplicando los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en contextos amplios o multidisciplinares relacionados con su área de especialización.
- 3.2.3 Capacidad de emitir juicios: que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad que supone formular juicios a partir de una información científica y/o técnica. Incluyendo también los aspectos de reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas ligadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

3.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- 3.3.6. Demostrar que puede valorar la normativa necesaria para conocer las prestaciones de los materiales en sus diversas aplicaciones, así como la adecuación y selección de los materiales en función de las normativas y regulaciones vigentes.
- 3.3.7. Demostrar conocer la relación estructura-propiedades de las diferentes familias de polímeros y sus grados industriales, para poder seleccionar y aplicar los materiales, a las diferentes aplicaciones de las formulaciones de materiales polímeros.
- 3.3.8. Demostrar conocer la relación estructura-propiedades de los materiales compuestos, sus posibilidades de diseño, preparación, nuevos métodos de procesado y sus aplicaciones.
- 3.3.9. Demostrar que conoce y puede aplicar los conocimientos relativos a la Reología de polímeros y a la Simulación Molecular en las características de los materiales en relación con sus aplicaciones.
- 3.3.10. Demostrar y aplicar los conocimientos sobre la Ciencia y la Tecnología de Elastómeros con sus particularidades concretas y diferenciales como materiales en relación a sus aplicaciones...

- 3.3.11. Aplicar los conocimientos adquiridos en los diferentes aspectos de las Ciencia y la Tecnología de Polímeros, durante el Trabajo de Fin de Máster, a una investigación concreta dentro del área de especialización.
- 3.3.12. Demostrar la capacidad para obtener información bibliográfica sobre el tema y los aspectos que se vayan presentando en la investigación, obtener resultados aplicando los medios necesarios y los conocimientos adquiridos, si como, elaborar un análisis de los mismos que permita una discusión científica y un avance en el conocimiento del tema del investigación del Trabajo.de Fin de
- 2.3.13. Demostrar la capacidad de exponer, defender y discutir los resultados del Trabajo de Fin de Máster en forma oral y escrita, a un público experto y no experto en el Tema de investigación realizado.
- 3.3.1 Demostrar que conoce los métodos y procedimientos de química macromolecular para la sintesis de polímeros, así como los aspectos cinetícos y de caracterización y análisis propios de los materiales polímeros.
- 3.3.2 Aplicar los métodos de caracterización y análisis a los materiales polímeros, según las propiedades fisicoquímicas a estudiar, así como los diferentes tipos de ensayos de los materiales basados en plasticos y cauchos.
- 3.3.3 Demostrar que conoce los fundamentos estructurales y la fisico-química del estado sólido de los polímeros para conseguir correlacionar la estructura con las propiedades.
- 3.3.4 Demostrar que conoce las tecnologías de los procesos de producción, transformación y reciclado de polímeros, en todas sus variedades de metodos de procesos industriales y de procesado de materiales.
- 3.3.5. Demostrar que conoce los fundamentos y posibilidades del procesado reactivo y fabricación aditiva de polímeros.

4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

4.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIO

Ver Apartado 4: Anexo 1

4.2 REQUISITOS DE ACCESO Y CRITERIOS DE ADMISIÓN

Requisitos de acceso:

La admisión en el Máster requiere estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior perteneciente al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) que facultan, en el país expedidor del título, para el acceso a enseñanzas de Máster Universitario, con especial preferencia por titulados en Ciencias e Ingenierías.

Podrán ser admitidos titulados conforme a sistemas educativos ajenos al EEES sin necesidad de homologación de sus títulos, previa acreditación de un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles y que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de posgrado. El acceso por esta vía no implicará, en ningún caso, la homologación del título, ni su reconocimiento a otros efectos que el de cursar las enseñanzas de Máster

Los criterios de admisión son los siguientes:

- 1. Titulación de acceso. Se valora con carácter preferente las titulaciones en Ciencias e Ingenierías.
- 2. Expediente académico. Se toma en cuenta la nota media del expediente académico.
- 3. Participación en otros programas formativos.
- 4. Movilidad durante los estudios de Grado.

Para la valoración ponderada de los criterios de admisión, se considerará en un 90 % los puntos 1 y 2 de los criterios de admisión. Los puntos 3 y 4 se considerarán en un 10 % en la valoración final.

La Comisión Científica del Programa UIMP-CSIC realiza el examen y valoración de las solicitudes de preinscripción remitidas por la Secretaría de alumnos de la UIMP y aprueba la propuesta de candidatos admitidos, según los criterios indicados anteriormente, para su consideración definitiva por la Comisión Académica del Programa UIMP-CSIC.

4.3 APOYO A ESTUDIANTES

El sistema de apoyo y orientación de los estudiantes una vez matriculados en el Máster consta de las siguientes actuaciones:

Acto de bienvenida, en el que se expone y explica de forma detallada la información general así como la adicional y complementaria a la ya expuesta en los procesos previos de difusión y de orientación previa a la matriculación.

Asignación de tutor/es. La realización del Trabajo de Investigación Fin de Máster, supone la integración del estudiante en los laboratorios del Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros del CSÍC o de alguna institución colaboradora con el Programa. El director/es del trabajo actuarán como tutores de la labor experimental y, de forma general, de todas las cuestiones académicas del alumno durante la realización del Máster. El Consejo Académico asignará, a cada alumno matriculado, un tutor de entre el personal docente e investigador del Máster, para todo el período en el que el alumno permanezca matriculado en el mismo. La lista de Trabajos de Fin de Máster y de los tutores se elaborará una vez cerrado el proceso de matriculación, y estará disponible para su consulta en los medios de difusión que tiene a su disposición la organización del Máster. Los estudiantes podrán elegir entre la oferta de temas de investigación propuesta.

Durante la realización del Máster y sus trabajos experimentales, los tutores del alumno mantendrán las reuniones necesarias con el fin de resolver todas aquellas cuestiones de orientación académica y gestión que pueda precisar el alumno. Asimismo, el tutor asignado orientará al alumno en aque-



llos aspectos que puedan serle de utilidad con el fin de que éste, en el momento de matricularse del Proyecto Fin de Máster, pueda disponer de una visión amplia y adecuada del enfoque académico del mismo.

Orientación profesional: transición al trabajo / estudios de Doctorado La capacidad de dirigir al estudiante hacia la actividad profesional en el ámbito de la industria de los plásticos, se basa en la implicación de las asociaciones de Empresarios de Plásticos (ANAIP), del Consorcio Nacional de Industriales del Caucho (COFACO) y de la Asociación Europea de Productores de Plásticos (PlasticsEurope). En las ediciones anteriores, precedentes de este Máster, se han anunciado en los Tablones de Anuncio del Máster diversas ofertas de Trabajo que solicitaban el perfil de formación del Máster.

La capacidad de motivar al estudiante hacia la realización de la Tesis doctoral se fundamenta en el entorno de investigación científica en que se desarrolla el Máster, con el que el estudiante entrará en contacto a través de las enseñanzas de carácter práctico contenidas en el mismo y con la realización del Trabajo de Fin de Máster.

Clave de acceso al aula virtual y contacto con los profesores a través del Foro de discusión. La forma de activación estará disponible en el servidor web del CSIC en su apartado de Aula Virtual.

Información sobre becas y ayudas al estudio, a través del Departamento de Posgrado y Especialización del CSIC y de los servidores web de la Universidad Internacional Menendez Pelayo

4.4 SISTEMA DE TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS Reconocimiento de Créditos Cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales no Universitarias MÍNIMO MÁXIMO 0 0 Reconocimiento de Créditos Cursados en Títulos Propios MÍNIMO MÁXIMO 0 0 Adjuntar Título Propio

Ver Apartado 4: Anexo 2.

Reconocimiento de Créditos Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional		
MÍNIMO	MÁXIMO	
0	0	

Normas Generales sobre títulos Oficiales de Máster y Doctorado de la UIMP aprobada por el Consejo de Gobierno de 14 de agosto de 2008, y en particular, lo referente a la ¿ Convalidación y Reconocimiento de Estudios¿, apartado VI del documento, artículo 23 sobre ¿Reconocimiento de estudios en los programas oficiales de Máster y Doctorado¿.

Corresponderá a la Comisión de Estudios de Posgrado la propuesta al Rector de la UIMP de posibles reconocimientos parciales de estudios en los programas oficiales, a petición de los interesados. El reconocimiento parcial de estudios se aplicará en el caso de asignaturas o módulos cuyos contenidos sean sustancialmente iguales a los reconocidos, o si se han obtenido a través de programas internacionales de movilidad.

El reconocimiento supone trasladar al expediente la calificación obtenida en los estudios que se reconocen.

Solicitud

Las estudiantes presentarán sus solicitudes de reconocimiento de estudios en la Secretaría de Alumnos de Posgrado de la UIMP. Las solicitudes deberán ir acompañadas de la siguiente documentación:

- Título y/o certificado de estudios en el que consten las asignaturas cursadas, duración de los estudios y calificación obtenida.
- La documentación de los estudios de otros Centros o de otras Universidades españolas distintas de la UIMP deberá estar compulsada, o se presentará documentación original y copia para su cotejo en esta Universidad.
- En el caso de estudios realizados en el extranjero será necesario que la documentación esté legalizada. En el caso de los países de la Unión Europea no será necesaria la legalización, sino únicamente la autentificación o cotejo de los documentos por los correspondientes servicios consulares del país o la presentación o cotejo de los documentos por los correspondientes servicios consulares del país o la presentación de originales y copia para su cotejo en esta Universidad.
- El plazo de solicitud será de 15 días desde la finalización del plazo de matrícula.

La solicitud del estudiante deberá ir acompañada de un informe del Director/a responsable del programa correspondiente que certifique la educación de la solicitud, la cual será valorada por la Comisión de Posgrado.

Propuesta de resolución

La propuesta de resolución corresponderá a la Comisión de Estudios de Posgrado de la UIMP, que la elevará al Consejo de Gobierno de dicha Universidad para su aprobación.

La resolución se trasladará a la Secretaría de alumnos de Posgrado para su inclusión en el expediente del estudiante.

Estudios que pueden reconocerse

Estudios realizados en la UIMP

- · Realizados en otros Másteres oficiales de la UIMP
- · Enseñanzas propias universitarias post-licenciatura/ ingeniería (reconocidas como títulos propios de la UIMP).

En estos casos, se procederá al reconocimiento de asignaturas o módulos, recogiéndose la calificación correspondiente.

El reconocimiento de estudios realizados en la propia UIMP no llevará tasas adicionales

Otros estudios

- Estudios realizados en otros Másteres oficiales españoles aprobados al amparo del RD 1393/2007.
- Estudios realizados en programas de Doctorado de otras Universidades españolas del plan de estudios regulados por el Decreto 778/98 de Tercer Ciclo.
- Estudios extranjeros realizados con posterioridad a la titulación que da acceso a los Estudios de Máster o Doctorado en el país correspondiente.
- Enseñanzas propias universitarias post-licenciatura/ ingeniería (reconocidas como títulos propios de universidades españolas o títulos de universidades extranjeras posteriores a la titulación que da acceso a laos Estudios de Máster o Doctorado en el país correspondiente).
- Cursos extracurriculares de nivel equivalente a los Estudios de Máster o Doctorado en los que exista un control académico y, consecuentemente una evaluación del trabajo realizado por el alumno.

El estudiante deberá abonar el 25% establecido como precio público del ECTS del estudio en el que se reconoce o convalida. Los créditos basados en horas lectivas no son directamente equiparables a los créditos ECTS; por este motivo, la Comisión Académica del título realizará la propuesta de reconocimiento.

4.6 COMPLEMENTOS FORMATIVOS



5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

Ver Apartado 5: Anexo 1.

5.2 ACTIVIDADES FORMATIVAS

Conferencias magistrales

Visitas institucionales

Seminarios

Elaboración del TFM

Estudio de los contenidos teóricos de las asignaturas

Estudio de los contenidos prácticos de las asignaturas

Asistencia y participación en clase

Clases prácticas

Realización del trabajo experimental y/ bibliográfico presencial en laboratorios correspondiente al Trabajo de Fin de Máster

Evaluaciones

Elaboración de una presentación para TFM

5.3 METODOLOGÍAS DOCENTES

Discusión y debate

Prácticas en laboratorios

Casos prácticos

Visitas a empresas

Tutorías TFM

Tutoría memoria y presentación TFM

5.4 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Evaluación de la asistencia y participacaión en clase

Evaluación de pruebas objetivas (orales y/o escritas)

Evaluación de casos prácticos (individuales y/o colectivos)

Evaluación de la memoria y defensa de TFM

Evaluación del director de TFM

5.5 SIN NIVEL 1

NIVEL 2: Ciencia de polímeros

5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CARÁCTER	Obligatoria
ECTS NIVEL 2	18

DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral

ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
18		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA

CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS

FRANCÉS ALEMÁN PORTUGUÉS No No ITALIANO OTRAS No No NIVEL 3: Estado sólido en polímeros 5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
ITALIANO OTRAS No No No No Silvet 3: Estado sólido en polímeros 5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
No No No No No No Nivel 3: Estado sólido en polímeros 5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
NIVEL 3: Estado sólido en polímeros 5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
a in Communication and the contraction of the contr		
CARÁCTER ECTS ASIGNATURA DESPLIEGUE TEMPORAL		
Obligatoria 6 Cuatrimestral		
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 2 ECTS Cuatrimestral 3		
6		
ECTS Cuatrimestral 4 ECTS Cuatrimestral 5 ECTS Cuatrimestral 6		
ECTS Cuatrimestral 7 ECTS Cuatrimestral 8 ECTS Cuatrimestral 9		
ECTS Cuatrimestral 10 ECTS Cuatrimestral 11 ECTS Cuatrimestral 12		
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO CATALÁN EUSKERA		
Sí No No		
GALLEGO VALENCIANO INGLÉS		
No No		
FRANCÉS ALEMÁN PORTUGUÉS		
No No		
ITALIANO OTRAS		
No No		
NIVEL 3: Química macromolecular		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER ECTS ASIGNATURA DESPLIEGUE TEMPORAL		
Obligatoria 6 Cuatrimestral		
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 2 ECTS Cuatrimestral 3		
6		
ECTS Cuatrimestral 4 ECTS Cuatrimestral 5 ECTS Cuatrimestral 6		
ECTS Cuatrimestral 7 ECTS Cuatrimestral 8 ECTS Cuatrimestral 9		
ECTS Cuatrimestral 10 ECTS Cuatrimestral 11 ECTS Cuatrimestral 12		
ENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO CATALÁN EUSKERA		
Sí No No		
GALLEGO VALENCIANO INGLÉS		
No No No		
FRANCÉS ALEMÁN PORTUGUÉS		
No No		
ITALIANO OTRAS	OTRAS	
No No		



NIVEL 3: Caracterización de polímeros		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Obligatoria	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
6		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los resultados de aprendizaje, en este Módulo esta materia de Ciencia de Polímeros, se refieren a abordar, comprender y asimilar, para después aplicar, los fundamentos relativos a los materiales polímeros en cuanto a sus características y sus correlaciones de estructura y propiedades del estado sólido en polímeros. También, en la ciencia de polímeros se incluyen aprendizajes de los procesos de obtención de los polímeros, reacciones de polímeros y modificación, así como las técnicas y parámetros necesarios para su caracterización.

5.5.1.3 CONTENIDOS

El módulo La materia Ciencia y Tecnología de Polímeros consta de los siguientes contenidos:

Estado sólido en polímeros: Desarrollo de los conocimientos fundamentales en el área del estado sólido de polímeros, incluyendo el estudio de las características generales de los materiales poliméricos, de la relación estructura-propiedades en sistemas amorfos y semicristalinos, transiciones de fase, cinética y termodinámica de la cristalización y morfología cristalina en homopolímeros, copolímeros, mezclas y compuestos macromoleculares sintéticos, comportamiento viscoelástico, procesos de fluencia y relajación de esfuerzos, incluyendo el estudio de las relajaciones mecanodinámicas, el comportamiento mecánico mediante el nafísis de diagramas de esfuerzo-deformación, propiedades superficiales, fenómenos y procesos de orientación y propiedades dieléctricas y ópticas. Se exponen y analizan los aspectos fundamentales de la física de polímeros en estado sólido. Incluye el estudio de las características generales de los materiales poliméricos, de la relación estructura-propiedades en sistemas amorfos y semicristalinos, y el desarrollo de los conocimientos fundamentales del comportamiento viscoelástico.

Química Macromolecular. Introducción General a la Química utilizada en la Ciencia Macromolecular. La idea de la asignatura es abordar la síntesis y modificación de los polímeros desde una perspectiva química y químico física para conseguir que el estudiante disponga de los métodos necesarios para resolver los problemas que se le presenten durante su futura vida profesional, tanto desde un punto de vista de investigación como tecnológico. Se incidirá en resaltar las similitudes y diferencias existentes entre esta parte de la química respecto de otras. Igualmente, una de las ideas primarias de esta asignatura es suministrar la información adecuada para que los alumnos comprendan la necesidad de usar diferentes metodologías para obtener materiales polímeros con propiedades ajustadas a la aplicación donde se va a utilizar. Se incidirá en los nuevos métodos de síntesis de polímeros utilizadas en la actualidad para la obtención de nanomateriales y materiales nanoestructurados. La segunda asignatura desarrolla todos los procesos que conducen a la obtención de un polímero: polimerización en cadena, en pasos y reacciones de modificación de polímeros, así como los fundamentos de reactividad, cinética y termodinámica que afectan a las reacciones descritas. Se describen las técnicas de polimerización.

Caracterización de polímeros: En esta asignatura se pretende obtener un conocimiento lo más completo posible de los diversos métodos de caracterización encaminados a dilucidar tanto la composición y estructura de los materiales polímeros, como sus propiedades finales, considerando que la aplicabilidad de un material viene condicionada por tales propiedades. Es evidente que el conocimiento lo más exhaustivo posible de las relaciones composición/estructura/propiedades son fundamentales a la hora de decidir las aplicaciones concretas. En este sentido, y como consecuencia de la naturaleza de las sustancias poliméricas, con sus variaciones en el tamaño molecular y su distribución, la medida de pesos moleculares es de fundamental importancia para su caracterización y entendimiento de sus propiedades. Como muchas de las técnicas de caracterización se llevan a cabo en disolución y puede obtenerse abundante información al aplicar las expresiones termodinámicas correspondientes, esta asignatura incluye también una revisión de las principales teorías de disolución de macromoléculas. Describe los parámetros que se emplean para caracterizar un polímero, así como las técnicas empleadas para ello: de determinación de pesos moleculares y dimensiones, espectroscópicas, de análisis térmico, de difracción de rayos X y microscópicas.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

- 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.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

- 3.2.2 Capacidad de comunicación de conocimientos: que los estudiantes sean capaces de comunicar, oralmente y por escrito, sus investigaciones y conclusiones con los fundamentos que las sustentan, tanto a un público especializado como no experto, de un modo claro, conciso y comprensible.
- 3.2.1 Aplicación de conocimientos: demostrar que conoce los fundamentos estructurales y de aplicación de los materiales basados en plásticos y caucho, aplicando los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en contextos amplios o multidisciplinares relacionados con su área de especialización.
- 3.2.3 Capacidad de emitir juicios: que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad que supone formular juicios a partir de una información científica y/o técnica. Incluyendo también los aspectos de reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas ligadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

- 3.3.1 Demostrar que conoce los métodos y procedimientos de química macromolecular para la sintesis de polímeros, así como los aspectos cinetícos y de caracterización y análisis propios de los materiales polímeros.
- 3.3.2 Aplicar los métodos de caracterización y análisis a los materiales polímeros, según las propiedades fisicoquímicas a estudiar, así como los diferentes tipos de ensayos de los materiales basados en plasticos y cauchos.
- 3.3.3 Demostrar que conoce los fundamentos estructurales y la fisico-química del estado sólido de los polímeros para conseguir correlacionar la estructura con las propiedades.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Conferencias magistrales	2	100
Visitas institucionales	3	100
Seminarios	6	100
Estudio de los contenidos teóricos de las asignaturas	170	0
Estudio de los contenidos prácticos de las asignaturas	100	0
Asistencia y participación en clase	117	100
Clases prácticas	46	100
Evaluaciones	6	100

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Prácticas en laboratorios

Casos prácticos

Visitas a empresas

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación de la asistencia y participacaión en clase	5.0	10.0



Evaluación de pruebas objetivas (orales y/ o escritas)	60.0	80.0	
Evaluación de casos prácticos (individuales y/o colectivos)	10.0	20.0	
NIVEL 2: Tecnología de polímeros			
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2			
CARÁCTER	Obligatoria		
ECTS NIVEL 2	15		
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral			
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3	
8	7		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6	
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9	
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE			
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA	
Sí	No	No	
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS	
No	No	Sí	
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS	
No	No	No	
ITALIANO	OTRAS		
No No			
NIVEL 3: Procesos de producción y reciclado			
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3			
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL	
Obligatoria	4	Cuatrimestral	
DESPLIEGUE TEMPORAL			
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3	
4			
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6	
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9	
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE			
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA	
Sí	No	No	
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS	
No	No	No	
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS	
No	No	No	
ITALIANO	OTRAS		
No	No		
NIVEL 3: Procesos de transformación			
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3			

CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL	
	4	Cuatrimestral	
Obligatoria DESPLIEGUE TEMPORAL		Cuatimestrai	
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS C	ECTS Cuatrimestral 3	
	ECTS Cuatrimestral 2	ECIS Cuatrimestrai 3	
4	T 5 T 5 T 5 T 5 T 5 T 5 T 5 T 5 T 5 T 5	2000 0 1 1 1	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6	
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9	
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPAR	ге		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA	
Sí	No	No	
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS	
No	No	No	
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS	
No	No	No	
ITALIANO	OTRAS		
No	No		
NIVEL 3: Moldes de inyección			
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3			
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL	
Obligatoria	3	Cuatrimestral	
DESPLIEGUE TEMPORAL			
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3	
	3		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6	
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9	
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPAR	ГЕ		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA	
Sí	No	No	
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS	
No	No	No	
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS	
No	No	No	
ITALIANO	OTRAS		
No	No		
NIVEL 3: Procesado reactivo y aditivo			
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3			
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL	
Obligatoria	2	Cuatrimestral	
DESPLIEGUE TEMPORAL			
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3	
	2		
<u> </u>			

ECTS Cuatrimestral 6

ECTS Cuatrimestral 4

EC18 Cuatrimestral 4	EC18 Cuatriniestral 5	EC18 Cuatrimestral 6	
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9	
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12	
ENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE			
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA	
Sí	No	No	
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS	
No	No	Sí	
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS	
No	No	No	
ITALIANO	OTRAS		
No	No		
NIVEL 3: Normalización, medioambiente e in	dustria		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3			
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL	
Obligatoria	2	Cuatrimestral	
DESPLIEGUE TEMPORAL			
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3	
	2		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6	
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9	
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE			
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA	
Sí	No	No	
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS	
No	No	No	
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS	
No	No	No	
ITALIANO	OTRAS		
No	No		
TALABERT ELDOG DE LIDRENDIZA VE	<u> </u>		

ECTS Cuatrimestral 5

5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los resultados de aprendizaje, en este Módulo esta materia de Tecnología de Polímeros se refieren a abordar, comprender y asimilar, para después aplicar, los fundamentos de la tecnología involucrada para la producción, el reciclado y la transformación de materiales plásticos. Con aprendizaje concreto de procesos reales industriales de producción y transformación de polímeros. También se incluyen aprendizajes de las interacciones entre el diseño de pieza y del diseño de útil, resaltando la importancia del diseño de los moldes en los procesos de inyección, así como, las posibilidades de modificación reactiva de polímero. Todo ello, se evalúa mediante en aprendizaje de ensayos y se complementa con el aprendizaje del cumplimiento de

5.5.1.3 CONTENIDOS

El módulo de La materia Tecnología de Polímeros consta de los siguientes contenidos:

Procesos de producción y reciclado: el contenido de la asignatura está dirigida a conocer los principales procesos y los principios básicos en los que se fundamenta la ingeniería de procesos, particularizada a la fabricación de materiales poliméricos. Para ello se comenzará por describir la industria del sector y sus particularidades. Se destacarán los aspectos particulares de los materiales plásticos y sus disoluciones, en cuanto a los fenómenos de transporte de propiedades extensivas: cantidad de movimiento, energía y materia. A continuación se describirán los aspectos cinéticos de las diferentes reacciones de polimerización y su aplicación al diseño de reactores de polimerización. Se comentarán aquellos procesos industriales de mayor re-lieve para materiales poliméricos termoplásticos, termoestables y elastómeros. Por último se destacarán las particularidades de la gestión de los residuos plásticos y su reutilización a través de las dos principales vías de reciclado: mecánico y químico. Describe los procesos de polimerización reales que se producen en los reactores de las plantas industriales, haciendo hincapié en los diferentes tipos de procesos, de reactores y de materiales obtenidos, así como en los diversos modos de reciclado de los mismos.

Procesos de transformación: Introducción a los procesos de transformación de polímeros en la industria, principalmente mediante extrusión. Teoría de la extrusión. Análisis de la operación de un extrusor de tornillo único. Diagramas de operación isotérmicos y adiabáticos. Equipamiento para extrusión, componentes de un extrusor y tipos de extrusores. Estudio de las variables del proceso y su efecto en las propiedades del material extruído. Escalado entre el procesado en laboratorio y planta industrial y ejemplos prácticos. Estudio particular de las siguientes aplicaciones:

Extrusión de perfiles y tubos. Extrusión de cables. Extrusión de películas y láminas. Coextrusión. Recubrimiento de sustratos por extrusión. Moldeo de objetos huecos por extrusión-soplado. Procesado de fibras poliolefínicas. Moldeo por inyección convencional y no convencional. Espumas flexibles y rígidas de poliuretano. Se hace hincapié en la teoría, el análisis de las operaciones, los diagramas de operación isotérmicos y adiabáticos y el equipa-

Moldes de inyección: La transformación por inyección requiere de conocimientos multidisciplinares, que abarcan desde el ámbito de la Ciencia de Materiales hasta la Hidráulica. En el diseño de componentes para inyección, puesto que la herramienta o molde de inyección contiene el negativo de la pieza, el conocimiento de los elementos que lo componen, fenómenos que tienen lugar en su seno, defectos y su posible corrección, así como nuevas tecnologías de fabricación constituyen una sólida base para cualquier profesional que se incorpore a este campo tecnológico.

Desde esta perspectiva, en la asignatura se presentan las interacciones entre diseño de pieza y diseño de útil tratando de hacer comprender al alumno que no es posible el éxito en el proceso de fabricación si desde los primeros estadios del desarrollo se han considerado las limitaciones y exigencias

Procesado reactivo y aditivo: El contenido de esta asignatura tiene por objetivo principal estudiar las posibilidades de producir nuevos materiales mediante modificación química durante el proceso de transformación de un polímero.

La modificación química se produce mediante reacciones químicas con reactivos portadores de propiedades específicas, llevadas a cabo en los distintos procesos de transformación de un polímero. Estos procesos van dirigidos principalmente a la preparación de filmes, láminas y cables, obtenidos ya sea por extrusión o moldeo por inyección.

El contenido de la asignatura incluye reacciones de modificación y de síntesis de polímeros, ya vistas en el curso de síntesis y modificación de polímeros. Se discute, por una parte, las características y la capacidad de los distintos equipos de transformación como reactores químicos; se estudia la determinación de la distribución de los tiempos de residencia y se aplican los conocimientos a distintos ejemplos prácticos. Por otra, se contempla como los procesos de transformación reactivos afecta a la estructura y propiedades del material final. Igualmente se comparan los resultados de la modifica-

Se estudian las posibilidades de producir nuevos materiales mediante modificación química y el procesado aditivo o impresión 3D.

Ensavos y Normalización, medioambiente e industria: Introducción de los conceptos y definiciones de la normalización así como adquirir conocimientos sobre el tipo de ensayos a realizar. Proporciona los conocimientos sobre la Importancia de trabajar de acuerdo a los estándares de calidad, incluyendo bajo normas naciónales o internacionales. Seguridad en el trabajo y medio ambiental. Conocimiento de las técnicas más habituales de ensayo y las Normas de aplicación.

Adquisición de los conocimientos fundamentales, tratamiento de datos presentación de informes de los ensayos realizados: físico-químicos, mecánicos, eléctricos, envejecimiento así como la resistencia a los disolventes ácidos o básicos. Se tratan también los aspectos relacionados con la legislación medioambiental e información sobre el sector industrial a nivel nacional y europeo.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

- 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.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

- 3.2.2 Capacidad de comunicación de conocimientos: que los estudiantes sean capaces de comunicar, oralmente y por escrito, sus investigaciones y conclusiones con los fundamentos que las sustentan, tanto a un público especializado como no experto, de un modo claro, conciso y comprensible.
- 3.2.1 Aplicación de conocimientos: demostrar que conoce los fundamentos estructurales y de aplicación de los materiales basados en plásticos y caucho, aplicando los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en contextos amplios o multidisciplinares relacionados con su área de especialización.
- 3.2.3 Capacidad de emitir juicios: que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad que supone formular juicios a partir de una información científica y/o técnica. Incluyendo también los aspectos de reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas ligadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.





5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

- 3.3.6. Demostrar que puede valorar la normativa necesaria para conocer las prestaciones de los materiales en sus diversas aplicaciones, así como la adecuación y selección de los materiales en función de las normativas y regulaciones vigentes.
- 3.3.4 Demostrar que conoce las tecnologías de los procesos de producción, transformación y reciclado de polímeros, en todas sus variedades de metodos de procesos industriales y de procesado de materiales.
- 3.3.5. Demostrar que conoce los fundamentos y posibilidades del procesado reactivo y fabricación aditiva de polímeros.

5516	ACTI	VIDADES	FORM.	ATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Conferencias magistrales	5	100
Visitas institucionales	22	100
Seminarios	4	100
Estudio de los contenidos teóricos de las asignaturas	125	0
Estudio de los contenidos prácticos de las asignaturas	100	0
Asistencia y participación en clase	84	100
Clases prácticas	25	100
Evaluaciones	10	100

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Discusión y debate

Prácticas en laboratorios

Visitas a empresas

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación de la asistencia y participacaión en clase	5.0	10.0
Evaluación de pruebas objetivas (orales y/o escritas)	60.0	80.0
Evaluación de casos prácticos (individuales y/o colectivos)	10.0	20.0

NIVEL 2: Materiales polímeros y aplicaciones avanzadas

5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CARÁCTER	Obligatoria
ECTS NIVEL 2	12

DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral

ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
	12	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		

CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No



FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS	
No	No	No	
ITALIANO	OTRAS	OTRAS	
No	No		
NIVEL 3: Materiales polímeros y aplicacione	s		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3			
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL	
Obligatoria	6	Cuatrimestral	
DESPLIEGUE TEMPORAL			
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3	
	6		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6	
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9	
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE			
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA	
Sí	No	No	
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS	
No	No	No	
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS	
No	No	No	
ITALIANO	OTRAS		
No	No	No	
NIVEL 3: Materiales compuestos			
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3			
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL	
Obligatoria	2	Cuatrimestral	
DESPLIEGUE TEMPORAL	DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3	
	2		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6	
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9	
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE			
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA	
Sí	No	No	
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS	
No	No	No	
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS	
No	No	No	
ITALIANO	OTRAS		
No	No		
NIVEL 3: Reología en polímeros			

5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3			
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL	
Obligatoria	2	Cuatrimestral	
DESPLIEGUE TEMPORAL			
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3	
	2		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6	
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9	
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPAR	TE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA	
Sí	No	No	
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS	
No	No	No	
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS	
No	No	No	
ITALIANO	OTRAS	OTRAS	
No	No	No	
NIVEL 3: Simulación molecular			
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3			
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL	
Obligatoria	2	Cuatrimestral	
DESPLIEGUE TEMPORAL			
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3	
	2		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6	
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9	
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPAR	LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA	
Sí	No	No	
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS	
No	No	No	
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS	
No	No	No	
ITALIANO	OTRAS	OTRAS	
No	No	No	

5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los resultados de aprendizaje, en este Módulo esta materia de Materiales Polímeros y Aplicaciones Avanzadas se refieren a abordar, comprender y asimilar, para después aplicar, los fundamentos relacionados con las aplicaciones más avanzadas dentro del área de los polímeros. Se aprenderán las características inherentes de los materiales, considerando siempre la relación estructura-propiedades y su adecuación a aplicaciones concretas. En particular, se abordará el aprendizaje en materiales compuestos, las consideraciones de la Reología en las aplicaciones y la influencia de los métodos de simulación molecular en la predicción y el diseño de materiales polímeros antes de su obtención. El aprendizaje global de las aplicaciones de los materiales polímeros y su selección por adecuación de propiedades, permitirá la resolución de problemas científico-técnicos reales.

5.5.1.3 CONTENIDOS



El módulo de Materiales Polímeros y Aplicaciones Avanzadas consta de los siguientes contenidos:

Materiales polímeros y aplicaciones: Descriptiva general de las diferentes familias de materiales polímeros en relación a sus características inherentes, relación estructura-propiedades, propiedades y aplicaciones particulares en función de grados y procesos de trasformación. También, dentro de cada familia, se consideran los correspondientes copolímeros, mezclas y materiales compuestos de interés actual en aplicaciones. En los cinco bloques en que se ha dividido el temario se trata, a modo de introducción, las formulaciones de polímeros y sus aplicaciones con especial énfasis en la utilización de aditivos y sus diferentes posibilidades, junto a los procesos generales de degradación y estabilización de polímeros. En los siguientes bloques del programa, se repasan las diferentes familias de polímeros de uso general, termoplásticos y termoestables. Se tratan de forma diferenciada los polímeros de ingeniería y se finaliza con un conjunto de materiales polímeros que presentan propiedades especiales y que dan lugar a aplicaciones de enorme interés actual.

Materiales compuestos: Se pretende dar a conocer las características básicas de los materiales compuestos, desde su composición y estructura hasta sus propiedades y posibles campos de aplicación. Se dedica una especial atención a los mecanismos de interacción fibra/polímero a nivel interfacial. Se describen igualmente las técnicas de procesado de los materiales compuestos más utilizadas a nivel industrial. Por último, se analizan las últimas tendencias en el campo de los materiales compuestos, con especial interés al desarrollo de los nanocompuestos poliméricos.

Reología de materiales polímeros: El desarrollo de la Reología, a partir de sus inicios en 1928, coincidiendo prácticamente con la creación del concepto de polímero, ha estado siempre ligado al de la ciencia y la tecnología de este material. Ello ha permitido que esta rama de la ciencia, dedicada al estudio del flujo y la deformación de los materiales, haya tenido una doble vertiente científica y aplicada, ya que a modo de ejemplo podemos decir que la Reología está presente en la caracterización del ADN y está asimismo presente cuando se trata de estudiar los últimos avances en máquinas de inyección. En esta asignatura se pretende incidir en este carácter dual, dotando al alumno de los conocimientos necesarios para utilizar la Reología en el análisis y caracterización de polímeros y en el estudio del procesado de los mismos.

Simulación molecular: Introducción a los métodos de simulación molecular en Química Orgánica y en Materiales, con especial incidencia en el campo de los polímeros. Se incidirá en la influencia que dichos métodos van a tener, en un futuro muy cercano, en la manera de abordar la investigación y en como van a permitir predecir el comportamiento de los materiales poliméricos antes de su obtención, con el consiguiente ahorro de tiempo y dinero en el diseño de estos materiales. Se abordarán las principales metodologías existentes en la actualidad para el estudio de estos materiales y las posibilidades y limitaciones que ofrece cada una de ellas. El objetivo final de la asignatura es que el alumno sea capaz de abordar, mediante estas técnicas la resolución de problemas reales que se le presenten en el desarrollo de su trabajo.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

- 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.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

- 3.3.7. Demostrar conocer la relación estructura-propiedades de las diferentes familias de polímeros y sus grados industriales, para poder seleccionar y aplicar los materiales, a las diferentes aplicaciones de las formulaciones de materiales polímeros.
- 3.3.8. Demostrar conocer la relación estructura-propiedades de los materiales compuestos, sus posibilidades de diseño, preparación, nuevos métodos de procesado y sus aplicaciones.
- 3.3.9. Demostrar que conoce y puede aplicar los conocimientos relativos a la Reología de polímeros y a la Simulación Molecular en las características de los materiales en relación con sus aplicaciones.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Conferencias magistrales	5	100
Visitas institucionales	10	100
Seminarios	15	100
Estudio de los contenidos teóricos de las asignaturas	100	0

Estudio de los contenidos prácticos de las asignaturas	80	0	
Asistencia y participación en clase	73	100	
Clases prácticas	9	100	
Evaluaciones	8	100	
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES			
Discusión y debate			
Prácticas en laboratorios			
Casos prácticos			
Visitas a empresas			
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN			
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA	
Evaluación de la asistencia y participacaión en clase	5.0	10.0	
Evaluación de pruebas objetivas (orales y/ o escritas)	60.0	80.0	
Evaluación de casos prácticos (individuales y/o colectivos)	10.0	20.0	
NIVEL 2: Ciencia y tecnología de elastómeros			
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2			
CARÁCTER	Obligatoria		
ECTS NIVEL 2			
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral			
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3	
	6		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6	
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9	
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE			
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA	
Sí	No	No	
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS	
No	No	No	
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS	
No	No	No	
-m	OTRAS		
ITALIANO	OTRAS		
No No	OTRAS No		
	No		
No NIVEL 3: Ciencia y tecnología de elastómeros 5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3	No		
No NIVEL 3: Ciencia y tecnología de elastómeros	No	DESPLIEGUE TEMPORAL	
No NIVEL 3: Ciencia y tecnología de elastómeros 5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3 CARÁCTER Obligatoria	No	DESPLIEGUE TEMPORAL Cuatrimestral	
No NIVEL 3: Ciencia y tecnología de elastómeros 5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3 CARÁCTER	No ECTS ASIGNATURA	Cuatrimestral	
No NIVEL 3: Ciencia y tecnología de elastómeros 5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3 CARÁCTER Obligatoria	No ECTS ASIGNATURA 6 ECTS Cuatrimestral 2		
No NIVEL 3: Ciencia y tecnología de elastómeros 5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3 CARÁCTER Obligatoria DESPLIEGUE TEMPORAL	No ECTS ASIGNATURA 6	Cuatrimestral	

ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9	
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE	LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA	
Sí	No	No	
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS	
No	No	No	
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS	
No	No	No	
ITALIANO	OTRAS		
No	No		
A A A DEGLY TO DOC DE ADDIVIDATA VE			

5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los resultados de aprendizaje, en este Módulo esta materia dedicada íntegramente a la Ciencia y Tecnología de Elastómeros, se refieren a abordar, comprender y asimilar, para después aplicar, los fundamentos que presentan los materiales elastoméricos con sus características propias y diferenciales que lso convierten materiales únicos en infinidad de aplicaciones. Se aprenderá sobre la base de la relación estructura-propiedades la forma de procesar estos materiales y la forma de analizar su respuesta a las diferentes circunstancias de servicio.

5.5.1.3 CONTENIDOS

El módulo de Ciencia y Tecnología de Elastómeros consta de los siguientes contenidos:

Ciencia y tecnología de elastómeros: Para comprender el contenido de la asignatura hay que considerar que la ciencia y tecnología de elastómeros no figura entre las disciplinas que imparten las Universidades españolas, incluso aquellas que contemplan la ciencia de los polímeros. Sin embargo, los elastómeros, los cauchos, como polímeros participan de las generalidades de los mismos, pero presentan características diferenciadas que les convierten en materiales únicos para infinidad de aplicaciones, desde las más habituales a las más sofisticadas.

El objetivo de la asignatura no puede ser otro que adentrarse en la ciencia y la tecnología de estos materiales, dar a conocer particularidades propias de cada tipo de caucho, la relación de sus estructura con las propiedades, la composición de los artículos de toda índole de este material, la forma de procesarlo, y la forma de analizar su respuesta a las diferentes circunstancias de servicio. Se hace especial hincapié en tres procesos de la mayor importancia para este material: la vulcanización o entrecruzamiento, el reforzamiento y la protección frente a diferentes agentes ambientales y químicos.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

- 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.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

- 3.2.2 Capacidad de comunicación de conocimientos: que los estudiantes sean capaces de comunicar, oralmente y por escrito, sus investigaciones y conclusiones con los fundamentos que las sustentan, tanto a un público especializado como no experto, de un modo claro, conciso y comprensible.
- 3.2.1 Aplicación de conocimientos: demostrar que conoce los fundamentos estructurales y de aplicación de los materiales basados en plásticos y caucho, aplicando los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en contextos amplios o multidisciplinares relacionados con su área de especialización.
- 3.2.3 Capacidad de emitir juicios: que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad que supone formular juicios a partir de una información científica y/o técnica. Incluyendo también los aspectos de reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas ligadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.



5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

3.3.10. - Demostrar y aplicar los conocimientos sobre la Ciencia y la Tecnología de Elastómeros con sus particularidades concretas y diferenciales como materiales en relación a sus aplicaciones. .

5.5.1.6 ACT	VIDADES	FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Visitas institucionales	3	100
Estudio de los contenidos teóricos de las asignaturas	70	0
Estudio de los contenidos prácticos de las asignaturas	20	0
Asistencia y participación en clase	37	100
Clases prácticas	18	100
Evaluaciones	2	100

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Prácticas en laboratorios

Casos prácticos

Visitas a empresas

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación de la asistencia y participacaión en clase	5.0	10.0
Evaluación de pruebas objetivas (orales y/o escritas)	60.0	80.0
Evaluación de casos prácticos (individuales y/o colectivos)	10.0	20.0

NIVEL 2: Trabajo de investigación fin de Máster

5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CARÁCTER	Trabajo Fin de Grado / Máster
ECTS NIVEL 2	9

DESPLIEGUE TEMPORAL: Anual

ECTS Anual 2	ECTS Anual 3
ECTS Anual 5	ECTS Anual 6

LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE

CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

LISTADO DE ESPECIALIDADES

No existen datos

NIVEL 3: Trabajo de investigación de fin de Máster

5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3





CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
Trabajo Fin de Grado / Máster	9	Anual
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Anual 1	ECTS Anual 2	ECTS Anual 3
9		
ECTS Anual 4	ECTS Anual 5	ECTS Anual 6
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Sí	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los resultados de aprendizaje del Trabajo de Investigación Fin de Máster se refieren a abordar, comprender en su totalidad realizando experimentación, un trabajo de investigación cumpliendo todas las tareas necesarias para el desarrollo de la idea de investigación, como son los aprendizajes de puesta a punto bibliográfica con criterio científico-técnico de extracción de procedimientos, métodos y fundamentos para el trabajo concreto. Es de gran importancia la planificación y desarrollo de las tareas experimentales así como el análisis y discusión de los resultados obtenidos.

Por último se aprenderá a presentar en forma oral y escrita los resultados y discusión de la investigación, así como su divulgación en forma de Cartel científico y Memoria en forma de publicación internacional.

5.5.1.3 CONTENIDOS

El Trabajo de Investigación Fin de Máster tiene el siguiente contenido:

Realizar una labor de investigación durante el curso académico bajo la dirección de un Tutor, para que el estudiante de forma personalizada pueda desarrollar sus ideas y aplicar los conocimientos adquiridos en el Máster a un tema concreto de Investigación elegido entre la oferta general disponible a principio de Curso. Todo ello conlleva la superación de diversas etapas en las que el estudiante deberá realizar la puesta a punto bibliográfica con análisis crítico del estado del arte, realizar una labor experimental y/o de análisis de datos, empleo de técnicas e interpretación de los resultados a mo-

Con los resultados obtenidos elaborar la Memoria de resultados incluyendo la discusión y las conclusiones, para después exponer y defender su trabajo en público con la correspondiente evaluación.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

- 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.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

3.2.2 - Capacidad de comunicación de conocimientos: que los estudiantes sean capaces de comunicar, oralmente y por escrito, sus investigaciones y conclusiones con los fundamentos que las sustentan, tanto a un público especializado como no experto, de un modo claro, conciso y comprensible.



- 3.2.1 Aplicación de conocimientos: demostrar que conoce los fundamentos estructurales y de aplicación de los materiales basados en plásticos y caucho, aplicando los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en contextos amplios o multidisciplinares relacionados con su área de especialización.
- 3.2.3 Capacidad de emitir juicios: que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad que supone formular juicios a partir de una información científica y/o técnica. Incluyendo también los aspectos de reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas ligadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

- 3.3.11. Aplicar los conocimientos adquiridos en los diferentes aspectos de las Ciencia y la Tecnología de Polímeros, durante el Trabajo de Fin de Máster, a una investigación concreta dentro del área de especialización.
- 3.3.12. Demostrar la capacidad para obtener información bibliográfica sobre el tema y los aspectos que se vayan presentando en la investigación, obtener resultados aplicando los medios necesarios y los conocimientos adquiridos, si como, elaborar un análisis de los mismos que permita una discusión científica y un avance en el conocimiento del tema del investigación del Trabajo.de Fin de Máster.
- 2.3.13. Demostrar la capacidad de exponer, defender y discutir los resultados del Trabajo de Fin de Máster en forma oral y escrita, a un público experto y no experto en el Tema de investigación realizado.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Elaboración del TFM	125	0
Realización del trabajo experimental y/ bibliográfico presencial en laboratorios correspondiente al Trabajo de Fin de Máster	90	100
Elaboración de una presentación para TFM	10	0

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Tutorías TFM

Tutoría memoria y presentación TFM

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación de la memoria y defensa de TFM	80.0	80.0
Evaluación del director de TFM	20.0	20.0

6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1 PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS				
Universidad	Categoría	Total %	Doctores %	Horas %
Universidad Internacional Menéndez Pelayo	Profesor Visitante	100	90	100

PERSONAL ACADÉMICO

Ver Apartado 6: Anexo 1.

6.2 OTROS RECURSOS HUMANOS

Ver Apartado 6: Anexo 2.

7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

Justificación de que los medios materiales disponibles son adecuados: Ver Apartado 7: Anexo 1.

8. RESULTADOS PREVISTOS

8.1 ESTIMACIÓN DE VALORES CUANTITATIVOS		
TASA DE GRADUACIÓN %	TASA DE ABANDONO %	TASA DE EFICIENCIA %
98	2	100
CODIGO	TASA	VALOR %

No existen datos

Justificación de los Indicadores Propuestos:

Ver Apartado 8: Anexo 1.

8.2 PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROCESO Y LOS RESULTADOS

PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROGRESO Y LOS RESULTADOS DE LOS ESTUDIANTES

Lo procedimiento de valoración del progreso y los resultados de los alumnos se realiza mediante el cumplimiento de los cuatro objetivos siguientes:

1. Procedimientos generales para evaluar el desarrollo y calidad del Programa

El propósito de este objetivo es conocer y analizar los resultados previstos en el título en relación con su tasa de graduación, tasa de abandono y tasa de eficiencia, así como otros indicadores complementarios que permitan contextualizar los resultados de los anteriores. Asimismo, con este procedimiento se pretende conocer y analizar los resultados del Trabajo Fin de Máster.

La herramienta fundamental que se utiliza para llevar a cabo este primer objetivo es el Informe anual de la Comisión Académica del Máster y envío a la Escuela de Posgrado del CSIC y a la UIMP para su análisis. En dicho informe se incluyen los rendimientos académicos de los alumnos por asignaturas así como los indicadores siguientes: - Tasa de graduación, - Tasa de abandono, - Tasa de eficiencia, - Calificación media por módulos, - Calificación media de todas las asignaturas, Calificación media Trabajos de Investigación Fin de Máster, Calificación media final.

Los indicadores se comparan por años y se analizan para su seguimiento y, en su caso corrección.

Además de la evaluación interna, se realizarán las evaluaciones externas mediante los procedimientos de evaluación establecidos por el MEC para los programas de posgrado de las universidades españolas y que realizarán agencias independientes (p. ej., ANECA).

2. Procedimientos de evaluación del profesorado y mejora de la docencia

El propósito de este objetivo es obtener información sobre diferentes aspectos relacionados con la calidad de la enseñanza y la actividad docente del profesorado, que permita su evaluación y proporcione referentes e indicadores adecuados para la mejora continua de la enseñanza y el profesorado. El mismo mecanismo de evaluación expuesto en el apartado de "Procedimiento general para evaluar el desarrollo y la Calidad del Programa". Este mecanismo será aplicado separadamente para cada asignatura.

Las herramientas fundamentales que se utilizan para llevar a cabo este objetico son los cuestionarios de opinión del alumno sobre la actuación docente del profesorado y el análisis de indicadores de calidad para garantizar el mantenimiento del nivel docente.

En cuanto al cuestionario de opinión de los estudiantes, se realiza para cada asignatura al final de la misma, solicitando opinión de cada profesor en los diversos aspectos de la tarea docente, material de clase, exposición, preparación de las clases y expectativas cumplidas, así como de la Asignatura y su Programa. Ello incluye una serie de preguntas, tales como, Grado de satisfacción general con la asignatura, Grado de consecución de los objetivos propuestos, Grado de satisfacción de sus expectativas personales, Documentación de la Asignatura en el Aula Virtual, Actividad y responsabilidades de la dirección de esta asignatura, Programación del curso: materias tratadas y, para finalizar observaciones particulares de la asignatura y sugerencias. De la misma forma se realizan en encuestas similares de opinión particularizadas para las prácticas.

También se solicita opinión a los alumnos sobre las visitas a empresas y conferencias; generalmente estas actividades obtienen calificaciones de opinión excelentes.

El análisis de indicadores de calidad, incluye resultados medios de las valoraciones de las encuestas y su evolución comparativa con otros años, pero también se revisan las actualizaciones del programa y la calidad de los materiales que los profesores ponen en el Aula Virtual del Máster.

El propósito de este procedimiento es conocer los resultados de otras fuentes de información, diferentes a las relativas a las evaluaciones y actividades docentes del Máster (punto 2) y que puedan proporcionar información complementaria sobre la calidad del profesorado y de la docencia. La herra-

mienta fundamental para el cumplimiento de este objetivo es el análisis curricular de los Profesores del Programa docente en sus vertientes de enseñanza e investigadora. Para ello se solicita la actualización periódica de sus CV y se analizan sus aportaciones, proyectos de Investigación, publicaciones, participación en otros Curso, trabajos en Congresos, dirección de Tesis y Sexenios reconocidos.

Además, para la mejora del programa se atenderá a las indicaciones que se hagan en la Memoria Académica, elaborada por la Comisión Científica.

4. Procedimientos complementarios: Análisis de la inserción laboral de los estudiantes del Máster y de Atención a sugerencias y reclamaciones.

En cuanto a la satisfacción inmediata de la formación recibida, los alumnos cumplimentarán un formulario de eva-

En cuanto a la satisfacción inmediata de la formación recibida, los alumnos cumplimentarán un formulario de evaluación al finalizar el Programa, así como se mantendrán actualizados los datos de las diferentes promociones de estudiantes (previa autorización de mantener un fichero informatizado con sus datos). Este procedimiento se realiza desde el inicio de nuestro máster en el curso 2007-2008.

En lo referente a las sugerencias y/o reclamaciones, los alumnos se dirigirán a su tutor o a la secretaría académica del Máster, que trasladará la sugerencia o reclamación a la Comisión de Estudios.

9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

http://www.uimp.es/posgrado/sistemadegarantiadecalidad.html	ENLACE	http://www.uimp.es/posgrado/sistemadegarantiadecalidad.html
---	--------	---

10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

10.1 CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN	
CURSO DE INICIO	2007
Ver Apartado 10: Anexo 1.	
10.2 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN	
No aplica	

10.3 ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN

CÓDIGO	ESTUDIO - CENTRO
	Máster Universitario en Alta Especialización en Plásticos y Caucho (MAEPyC)-Centro de Posgrado de la Universidad Internacional Menéndez Pelayo

2. Justificación del título



JUSTIFICACIÓN DE LA MODIFICACIÓN DEL MÁSTER UNIVERSITARIO EN ALTA ESPECIALIZACIÓN EN PLÁSTICOS Y CAUCHO (ID 4310143)

1. Introducción

Se solicita la modificación del Máster Universitario en Especialización en Plásticos y Caucho donde se ha procedido a:

- 1. Eliminar la oferta de la modalidad de impartición "semipresencial".
- 2. Modificar la redacción de las competencias específicas 3.3.5 y 3.3.6 para adaptarla a los nuevos contenidos.
- 3. Adaptar (no se cambian, se mantienen igual) las actividades formativas y metodologías docentes para que en el aplicativo figure su definición y la descripción quede reflejada en el documento 5.1 Descripción del Plan de Estudios con el fin de clarificar el listado de aquellas.
- Redefinir los sistemas de evaluación definidos (materias y TFM) para dar respuesta a lo indicado por la Agencia de evaluación en cuanto a su idoneidad.
- 5. Actualizar el documento 5.1 Descripción del Plan de Estudios donde:
 - a. Se actualiza información sobre el plan de estudios.
 - Se incluyen las definiciones y descripción de las actividades formativas, los sistemas de evaluación y las metodologías docentes.
 - c. Se incorpora información sobre los mecanismos de coordinación docente y se elimina la información obsoleta.
- 6. Actualizar los contenidos de dos materias: Ciencia de Polímeros y Tecnología de Polímeros.
- 7. Modificar la denominación de dos asignaturas de la materia 2: Tecnología de Polímeros.
- Actualizar la información sobre el profesorado según los datos de profesorado para el curso 2020/2021.



2. Motivación de la Modificación

El informe final de evaluación del segundo proceso de renovación de la acreditación emitido por ANECA sobre el título indicaba la necesidad de presentar la correspondiente modificación para:

- Suprimir la modalidad semipresencial del título que no se ha impartido.
- Definir correctamente los criterios de evaluación del TFM.
- Actualizar la información relativa al profesorado realmente disponible.

En el plan de mejoras definido por la UIMP y presentado a ANECA se definían las siguientes acciones a llevar a cabo:

- Eliminar la modalidad semipresencial del título.
- Actualizar la información del profesorado del título.
- Reflejar los sistemas de evaluación del TFM correctamente.
- Modificar contenidos de materias/asignaturas.

Por ello, se propone solicitar esta modificación para adecuar el título a los requerimientos de la agencia, consolidando por tanto la calidad del título, y ofreciendo una actualización de los recursos para satisfacer las necesidades docentes y cumplir con el Plan de mejoras definido.

La motivación para cada uno de los cambios a realizar se encuentra detallada a continuación junto con el impacto que estos provocan en la memoria verificada:

- 1. Criterio 1. Descripción del título. Apartado 1.3. Universidades y títulos, apartado información referente al centro en el que se imparte el título. Se elimina la modalidad de impartición "semipresencial". El panel de la 2ª acreditación se percató de un error cometido en la introducción de la información referente a la semipresencialidad del programa. Error que debe ser subsanado.
- 2. Criterio 3. Competencias. Apartado 3.3 Competencias específicas. Se actualiza la redacción de dos competencias específicas. Al realizar una actualización de contenidos se ha requerido hacer los mismo con dos competencias específicas para que estén alineados con aquellos.
 - a) <u>CE3.3.5</u> queda redactada de la siguiente manera: *Demostrar que conoce los fundamentos y posibilidades del procesado reactivo y fabricación aditiva de polímeros.*
 - b) <u>CE3.3.6</u> queda redactada como sigue: Demostrar que puede valorar la normativa necesaria para conocer las prestaciones de los materiales en sus diversas aplicaciones, así como la adecuación y selección de los materiales en función de las normativas y regulaciones vigentes.



3. Criterio 5. Planificación de las enseñanzas:

- a) Apartado 5.1. Descripción del plan de estudios. Se actualiza el documento Descripción del plan de estudios. La memoria verificada es muy detallada y desglosa los contenidos de manera pormenorizada. El motivo de este nivel de detalle es que en el momento en que se presentó este título a verificación, se incorporaron los contenidos de las asignaturas a nivel de tema y número de horas. En el momento de la modificación requerida (año 2012) para actualización del plan docente al RD 1393/2007 modificado por RD 861/2010, no se procedió a aligerar la información de este apartado, sino que se registró en las correspondientes fichas de materia que se cumplimentan directamente en la sede de oficialización de títulos. Con todo, lo que ocurre ahora mismo es que se ha detectado que a lo largo de los años de implantación del título, el excesivo nivel de detalle supone una limitación potencial a la hora de actualizar contenidos en el temario de las asignaturas según sea necesario en la evolución del proceso de enseñanza-aprendizaje, por lo que se ha decidido aligerar el documento en este sentido, dejando la descripción del plan de estudios, temporalización, descripción de las actividades formativas, sistemas de evaluación, etc. Y hacer constar en las fichas de módulo/materias recogidas directamente en la aplicación los contenidos, la asignación de competencias, horas a las actividades formativas, etc.
- b) Apartados 5.2 Actividades formativas y 5.3 Metodologías docentes. Se ha procedido a "limpiar" en el aplicativo estos campos con el fin de que figure la denominación de las mismas y su descripción quede indicada en el documento 5.1 Planificación de las Enseñanzas. De esta manera las actividades formativas han quedado denominadas de la siguiente manera:
 - 1. Conferencias magistrales.
 - 2. Visitas institucionales.
 - 3. Seminarios.
 - 4. Elaboración del TFM.
 - 5. Elaboración de una presentación para TFM.
 - 6. Estudios de los contenidos teóricos de las asignaturas.
 - 7. Estudio de los contenidos prácticos de las asignaturas.
 - 8. Asistencia y participación en clase.
 - Clases prácticas.
 - 10. Realización del trabajo experimental y/o bibliográfico presencial en laboratorios correspondiente al Trabajo de Fin de Máster.
 - 11. Evaluaciones.



Y las metodologías docentes quedan definidas tal y como se muestra:

- 1. Discusión y debate.
- 2. Prácticas en laboratorios.
- 3. Casos prácticos.
- 4. Visitas a empresas.
- 5. Tutorías TFM.
- 6. Tutoría memoria y presentación TFM.
- c) **Apartado 5.4 Sistemas de evaluación.** Se ha procedido a actualizar los sistemas de evaluación definidos.
 - Sistemas de evaluación de TFM. A raíz del proceso de 2ª verificación del título se detectaron diferencias en los criterios de evaluación aplicados al TFM con respecto a lo que figuraba en la memoria verificada por lo que se adaptar los mismos a los criterios de evaluación que se aplican actualmente.
 - i. Evaluación de la memoria y defensa de TFM.
 - Evaluación del director de TFM.
 - Resto de sistemas de evaluación. Actualización de los sistemas de evaluación. La redefinición de los sistemas de evaluación del TFM ha llevado a una completa revisión de los sistemas de evaluación definidos para todas las materias con el fin de adaptarlos a los sistemas modernos de evaluación de competencias y habilidades, y así también dar respuesta a un reiterado comentario de la Agencia de evaluación respecto al peso que se le está dando a los exámenes. Los sistemas de evaluación quedan definidos de la siguiente manera:
 - i. Evaluación de la asistencia y participación en clase.
 - ii. Evaluación de pruebas objetivas (orales y/o escritas).
 - iii. Evaluación de casos prácticos (individuales y/o colectivos).
 - Dado que se han generado nuevos sistemas de evaluación se ha procedido a introducir los valores máximos y mínimos en cada ficha de materia para estos nuevos sistemas de evaluación.
- d) Apartado 5.6 Módulos, Materias. Actualización de contenidos y denominaciones de materias/asignaturas. Se ha realizado un análisis del plan de estudios y se procede a actualizar los contenidos de dos materias: Ciencia de Polímeros y Tecnología de Polímeros. Además, se realiza un cambio en la denominación de dos asignaturas de la materia 2. Tecnología de Polímeros. Más concretamente:
 - Los módulos pasan a denominarse materias para dar coherencia a lo que se indica en el aplicativo de oficialización de títulos.



- Materia Ciencia de Polímeros. Se actualiza el contenido de las tres asignaturas que componen la materia. "Estado sólido en polímeros" actualiza el contenido reduciendo el temario sobre viscoelasticidad que se veía en la asignatura "Reología" (materia Materiales polímeros y aplicaciones avanzadas) y se incluye parte de la temática de la asignatura "Ensayos y normalización" (materia Tecnología de polímeros).
- Materia Tecnología de Polímeros. Se actualiza el contenido de las 5 asignaturas.
 Además:
 - i. La asignatura "Procesado reactivo" pasa a denominarse "Procesado reactivo y aditivo". Se incluye contenido sobre Fabricación Aditiva o impresión 3D (una tecnología que ha surgido en los últimos años, que no se contemplaba en el programa original, y que se considera muy relevante)
 - ii. "Ensayos y normalización" pasa a denominarse "Normalización, medioambiente e industria" dándose mayor énfasis a la nueva legislación europea en temas medioambientales y de economía circular.
- 4. Criterio 6. Personal Académico, apartado 6.1 Personal académico. En la memoria verificada constan un número de profesores, 100, como previsión ante el número de 20 plazas de nuevo ingreso de estudiantes. Este número no se ha llegado a cumplir desde la verificación del título por lo que se ha considerado adecuado modificar la información que figura en el apartado de "6.1 Personal Académico".

NOTA 1: Todos los cambios realizados en la memoria verificada original se han señalado en el "formulario de modificación" de la aplicación de oficialización de títulos del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Además, las modificaciones introducidas en los archivos .pdf generados para su inclusión en la mencionada aplicación han sido señalados en azul (en caso de añadir información nueva) o tachados (en caso de eliminar información). Las modificaciones que se introducen directamente en los cuadros de texto de la aplicación de oficialización de títulos son las indicadas en el "formulario de modificación".

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROGRAMA

Se presenta esta solicitud de modificación con el objetivo con el objetivo de actualizar la información del plan docente al RD 1393/2007, modificado por RD 861/2010.

2.1. Referentes académicos

(Justificar la propuesta de Programa atendiendo a los siguientes criterios)

- 2.1.1. Objetivos generales del Programa en función de las competencias genéricas y específicas conformes a los perfiles académico, investigador y profesional.
 - 2.1.1.1. EL MAEPyC tiene entre sus objetivos proporcionar conocimientos avanzados sobre los problemas relacionados con la Ciencia y Tecnología de polímeros (síntesis, caracterización y aplicaciones de los materiales poliméricos y los cauchos), entendiendo las relaciones entre su estructura y sus propiedades físicas, térmicas y mecánicas, desde una perspectiva integradora y multidisciplinar que abarca áreas de las ciencias experimentales y la tecnología.
 - 2.1.1.2. El MAEPyC proporcionará a los alumnos conocimientos actuales sobre las metodologías de investigación, nuevas tecnologías y métodos avanzados de producción, caracterización, procesado y transformación de los materiales polímeros.
 - 2.1.1.3. Proporcionar formación multidisciplinar de manera que, al finalizar el curso, el alumno tenga una formación sólida que le permita dirigir su carrera profesional a sectores tanto industriales, como académicos o de investigación.
 - 2.1.1.4. Proporcionar formación teórica y práctica, así como contacto real con industrias del sector y laboratorios de investigación.
 - 2.1.1.5. Dotar a los alumnos de las herramientas necesarias para afrontar los diversos problemas que pueden surgir en la vida profesional. Esto incluye tanto el aprendizaje de metodologías modernas (manejo de bases de datos, diseño por ordenador, modelización molecular), como de procesos clásicos (análisis organoléptico, tecnologías convencionales).

Como resultado, al término del Máster los alumnos habrán adquirido herramientas, conocimientos fundamentales y específicos que permitan su acceso a estudios de doctorado y a la realización de la Tesis Doctoral, integrados en los distintos grupos de investigación del CSIC y de los departamentos universitarios implicados en el Máster. Los conocimientos generales y específicos del programa permitirán asimismo a los alumnos iniciar una carrera profesional en empresas del sector de los plásticos y caucho.

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

El programa se inserta en los objetivos de la UIMP, dirigidos a la integración y adecuación de las enseñanzas para la adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior. A través del programa del MAEPyC se hará posible:

La ampliación de la oferta de Postgrado en temas emergentes de la ciencia y la tecnología de los materiales polímeros, sector de alto impacto económico y social, y que en la actualidad no está suficientemente desarrollado en los estudios de grado y postgrado de las universidades españolas.

Atraer estudiantes de postgrado de diversas titulaciones universitarias, principalmente las de orientación científica y tecnológica.

Contribuir a la mejora de la calidad del empleo para los graduados universitarios.

2.1.3. Interés y relevancia académica-científica-profesional

El enorme desarrollo e importancia de la industria de los plásticos en España (que supone alrededor del 40% de la industria química nacional y el 2.5% del PIB) justifica la necesidad de contar con profesionales altamente especializados en este campo. Sin embargo, las universidades españolas no proporcionan en la actualidad la formación adecuada en las disciplinas relacionadas con la ciencia y tecnología de materiales poliméricos. Esta falta de formación incluye tanto los grados universitarios como los ciclos de postgrado, por lo que para la industria nacional es de interés el diseño de un Máster de postgrado que logre:

- La formación de especialistas de alta cualificación en Ciencia y Tecnología de los materiales poliméricos que conduzca a la obtención de profesionales altamente especializados en este campo.
- La obtención de profesionales con sólidos conocimientos de los procesos básicos que permita una eficaz transferencia de tecnología al sector industrial, para asegurar un futuro en el que se pueda producir su transformación desde una industria basada en los recursos a otra basada en el conocimiento.
- La formación de expertos que puedan mejorar la competitividad de la industria española e internacional de los materiales plásticos. Este hecho es de crítica importancia en la actualidad, teniendo en cuenta que uno de los mayores problemas del tejido industrial es la pérdida de competitividad resultante de los problemas de deslocalización. Así, proporcionando un claro valor añadido a los materiales y procesos existentes se puede continuar desarrollando el sector de manera sólida y con perspectivas de futuro.

La relevancia académica y científica de este Máster se basa en la capacidad de dotar a los graduados universitarios de conocimientos fundamentales y específicos, así como habilidades que les permitan iniciarse en: el ámbito de la investigación aplicada, en líneas emergentes de las áreas de las ciencias y tecnologías físicas, químicas y de nuevos materiales que tengan relevancia para el desarrollo del conocimiento.

Su relevancia profesional se basa en su capacidad de dotar a los graduados universitarios de conocimientos y habilidades que les permitan iniciar una carrera profesional en distintas especialidades de las áreas del desarrollo tecnológico, gestión y mercado, tanto en ámbitos industriales como institucionales y en un entorno profesional complejo y dinámico.

2.1.4. Equivalencia en el contexto internacional

Prácticamente todas las universidades europeas de prestigio incluyen en su programa docente másteres de especialización en el campo de la ciencia y tecnología de polímeros. La mayoría de ellos consisten en programas de un año lectivo de duración, estructurados en módulos, pero también existe un cierto número de Másteres de dos años lectivos de especialización. Existen, sin embargo, muy pocos másteres cuya especialización incluya los materiales elastoméricos (cauchos). Sería exhaustivo detallarlos todos, por lo que a continuación se enumeran una selección de los mismos:

- -"Polymers for advanced technologies" y "Polymers and polymer composite, science and engineering" (Univ. Sheffield, Reino Unido)
- "Polymers", "Plastics technology" y "Rubber technology" (Univ. Coventry, Reino Unido)
- "Materials science and technology" (Univ Delft, Holanda)
- "Applied polymer science" (Univ. Martin-Luther, Alemania)
- "Polymer engineering" (Univ. do Minho, Portugal)
- "Polymer science and technology" (Univ. Patras, Grecia)
- "Polymer and composites engineering" (Univ. Katholieke Leuven, Bélgica)

Además existe un cierto número de másteres europeos impartidos por consorcios de universidades. La mayoría se dedican íntegramente a los materiales polímeros, pero también se incluye a continuación alguno dedicado a ciencia de materiales en el cual los polímeros constituyen una parte sustancial de su temario:

- "European master in materials science"
- "European master in materials for energy storage and conversion"
- "European master for polymer nanomaterials"
- "European master in polymers, polymer processing and polymer manufacture"

2.1.5. Adecuación del título al nivel formativo del Postgrado (Descriptores de Dublín)

Las enseñanzas contenidas en este título de Máster proporcionarán al alumno un nivel de formación y competencia acorde con los logros y habilidades enunciados en los "descriptores de Dublín" para las "cualificaciones de segundo ciclo".

- 2.1.5.1. El contenido científico y tecnológico del Máster y las aportaciones de los profesores del mismo a temas de investigación emergentes en las metodologías de investigación, nuevas tecnologías y métodos avanzados de producción, caracterización, procesado y transformación de los materiales polímeros, permitirán que los alumnos adquieran un grado de comprensión de los fundamentos y aspectos específicos de dichos contenidos, que les permitan aplicar dichos conocimientos, de forma original, en su etapa posterior de formación como investigadores, durante la realización del proyecto de tesis doctoral.
- 2.1.5.2. El enfoque teórico-práctico de las asignaturas permitirá a los alumnos adquirir la comprensión sistemática del campo de los materiales polímeros y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo

- 2.1.5.3. La diversidad de los campos que afectan al desarrollo de los materiales polímeros (de la ciencia, la tecnología, legales y normativos) y su tratamiento como materias interrelacionadas, proporcionarán la capacidad del alumno la capacidad de resolver problemas en entornos nuevos y en contextos multidisciplinares.
- 2.1.5.4. La perspectiva general y específica con que el Máster enfoca la diversidad de sus objetos de estudio aumentará la capacidad de los alumnos de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios.
- 2.1.5.5. Las actividades del Máster que incluyen entre los procedimientos de evaluación, la realización de trabajos e informes en las distintas asignaturas desarrollarán la capacidad del alumno de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso de investigación con seriedad académica, así como elaborar el análisis crítico, la evaluación y la síntesis de ideas nuevas y complejas.
- 2.1.5.6. Las actividades del Máster mencionadas en el apartado anterior fomentarán asimismo en los alumnos las habilidades de aprendizaje de forma autodirigida y autónoma. La exposición pública de los trabajos y su defensa, incrementarán la capacidad de los alumnos de comunicar sus conclusiones y conocimientos a públicos especializados y no especializados.
- 2.1.5.7. Las herramientas obtenidas en el Máster permitirán integrar en la sociedad un número suficiente de expertos que sean capaces de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural necesario para mantener en estos campos una competitividad imprescindible en la actualidad.
- 2.1.6. Coherencia con otros títulos existentes (antiguos títulos propios y/o programas de doctorado; oferta de plazas, matrícula, graduados, menciones de calidad, etc.)

El Máster propuesto tiene su referente en el "Curso de Alta Especialización en Plásticos y Caucho", que se ha impartido durante 47 ediciones en el Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (CSIC), y en las Cuatro Ediciones del "Máster de alta Especialización en Plásticos y Caucho" de la UIMP (2007-2008, 2008-2009, 2009-2010 y 2010-2011) y el que se ha iniciado este curso y que se imparte actualmente en el mencionado Instituto del CSIC (5ª Edición 2011-2012).

Este curso de especialización en plásticos y caucho fue creado en 1958 y ha sido impartido ininterrumpidamente desde entonces con periodicidad anual y con el reconocimiento oficial por parte del Ministerio de Educación y Ciencia desde 1961 (que concede los diplomas de "Alta Especialización" y "Especialización" en Plásticos o Caucho, dependiendo de la titulación previa del alumno), así como del reconocimiento del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, que otorga un título propio desde su inicio. El curso estuvo dirigido a titulados medios, superiores, ingenieros o arquitectos y en su última edición (la 47) tuvo una oferta de número de alumnos de 25 plazas. A lo largo de estos años, más de 1500 alumnos han obtenido el título. La mayoría de ellos han sido españoles, pero un 12% de los alumnos han provenido de otros países (Latinoamérica, Argelia, Alemania, Polonia, Marruecos, Paquistán, Francia, Italia).

En el Curso 2007-2008, se empezó con la primera Edición del presente Máster y, que en la actualidad se imparte en su quinta Edición (Curso 2011-2012). La industria sigue patrocinando el

curso a través de un convenio suscrito con la Confederación Española de Empresarios de Plásticos (ANAIP) y el Consorcio Nacional de Industriales de Caucho (COFACO). Asimismo, asociaciones y empresas líderes del sector como la Asociación de Productores de Materias Plásticas (*PlasticsEurope*), Repsol-YPF y Dow Chemical colaboran otorgando becas de matrícula.

El Máster goza de un sólido prestigio en el sector de la industria de los polímeros y, además de los alumnos recién titulados que eligen cursarlo como estudios de postgrado, año tras año las empresas han enviado a trabajadores propios para que adquieran una formación especializada. Hay que señalar, que se ha firmado un convenio de colaboración con la Empresa REPSOL (Centro Tecnológico I+D de Móstoles, Madrid) para que la empresa colabore de forma oficial con el Máster manteniendo la colaboración prestada desde el inicio del Máster de una forma continuada en la impartición de la asignatura de Procesos de Transformación de polímeros, con sus correspondientes prácticas asociadas y en la adjudicación de una beca anual de matrícula.

2.1.7. Situación de la I+D+I del sector profesional

La industria de los plásticos en España supone alrededor del 40% de la industria química nacional y aproximadamente el 2.5% del PIB.

A nivel internacional esta situación es la misma, tanto en el marco de la Unión Europea como si se consideran las áreas de influencia de los EEUU o la región emergente del sureste asiático.

El enorme desarrollo e importancia de esta industria así como la necesidad imprescindible de los materiales plásticos en sectores estratégicos diversos y más especializados como son la industria de la automoción, aeroespacial, nuevas tecnologías, deporte, envase y embalaje, energías limpias (aerogeneradores, membranas para desalinización y separación de gases) etc, justifica la necesidad de contar con profesionales altamente especializados en este campo. Sin embargo, las universidades españolas no proporcionan formación adecuada en las disciplinas relacionadas con la ciencia y tecnología de materiales poliméricos. Esta falta de formación incluye tanto los grados universitarios como los ciclos de postgrado.

Es criterio aceptado en la sociedad actual que la consecución de un conocimiento profundo de los procesos básicos permite no sólo una eficaz transferencia de tecnología, sino además la mejora de la competitividad de la industria. De esta manera se asegura su transformación desde una industria basada en los recursos a otra basada en el conocimiento. Este hecho es de crítica importancia en la actualidad, teniendo en cuenta que uno de los mayores problemas del tejido industrial es la pérdida de competitividad resultante de los problemas de deslocalización. Así, proporcionando un claro valor añadido a los materiales y procesos existentes se puede continuar desarrollando el sector de manera sólida y con perspectivas de futuro. La formación de especialistas altamente cualificados que puedan desarrollar una I+D+i avanzada en estos sectores estratégicos antes mencionados resulta un objetivo esencial para la Universidad española

Por tanto, el Título Oficial de *Máster de Alta Especialización en Plásticos y Caucho* cubre las lagunas existentes en la formación universitaria actual y sirve de nexo de unión entre las empresas e industrias del sector y el mundo académico y científico.

El objetivo del Máster es la formación de especialistas de alta cualificación en Ciencia y Tecnología de los materiales poliméricos (plásticos y caucho).

El programa del Máster abarca numerosas materias pertenecientes a las áreas de la física, química e ingeniería de polímeros, y presta especial atención al estudio de las propiedades de los plásticos, las aplicaciones en la industria y la elaboración de productos finales. En su diseño se ha considerado como prioridad no sólo el impartir enseñanzas académicas, sino complementar los estudios con un gran número de prácticas, visitas a industrias y conferencias a cargo de especialistas tanto del ámbito académico universitario como de las empresas punteras del sector, en sus diferentes ámbitos (español, europeo y mundial).

2.2. Previsiones de la demanda

(Justificar con los análisis correspondientes la demanda previsible)

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

Los datos señalados en el apartado 2.1.7., son indicativos de la demanda social y profesional de expertos formados en la ciencia y tecnología de materiales polímeros. Otro dato indicativo es la matriculación efectiva alcanzada por el Curso de Alta Especialización de Plásticos y Caucho, antecedente directo del presente MAEPyC, mencionado en el apartado 2.1. En el total de sus ediciones ha tenido más de 1500 alumnos titulados, y en los últimos diez años ha tenido una media de 25 alumnos matriculados. El Máster que se imparte actualmente ha tenido prácticamente en estos años desde 2007 sus plazas cubiertas (limitadas a 20 para asegurar la calidad de los trabajos prácticos)

Las previsiones de crecimiento de la demanda académica e investigadora se basan en la escasa presencia actual de los estudios en ciencia y tecnología de polímeros en todos los ciclos académicos universitarios. Aunque hace unos años, había un programa de Máster de postgrado con una temática relacionada con el del MAEPyC, concretamente el denominado "Máster en tecnología de polímeros", de la Universidad Rey Juan Carlos (Madrid), en la actualidad este máster no se imparte. Se da la circunstancia de que los profesores de esta Universidad expertos en ingeniería de polímeros son los encargados de impartir una de las asignaturas del presente Máster (Procesos de Producción y Reciclado). De esta forma, el MAEPyC es el único existente en España que cubre los aspectos científicos, tanto básicos como avanzados, de la ciencia de polímeros, la descriptiva de los diversos materiales polímeros y cauchos. Dado que estos aspectos se consideran fundamentales para la formación de especialistas en la materia, la demanda esperada en el futuro para el MAEPyC se puede considerar muy elevada. Además, es previsible también una alta demanda proveniente de las diversas Comunidades Autónomas, en donde existen numerosas titulaciones universitarias de grado en Ciencias Químicas y Físicas y, sin embargo, adolecen de un postgrado y tercer ciclo con especialización concreta en polímeros.

Es de esperar que esta situación tenga una repercusión positiva en el incremento de la demanda de formación de investigadores y docentes a través de la realización del programa del MAEPyC.

La demanda social y profesional de expertos en materiales plásticos y caucho, al hilo de lo descrito en el punto 2.1.7, es de esperar que sufra asimismo un incremento importante. Dado que el Máster de AEPyC tiene como objetivo el formar especialistas que aúnen los conocimientos científicos y aplicados del campo de los materiales plásticos, se conseguirá responder a las solicitudes del mercado de trabajo.

2.3. Estructura curricular del Programa

(Justificar la estructura general del programa atendiendo a los siguientes criterios: 2.3.1.-2.3.3.)

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

El programa del MAEPyC (60 créditos ECTS) está organizado en un total de 13 asignaturas agrupadas en cuatro bloques: Módulo I, dirigido a proporcionar los fundamentos básicos sobre la ciencia de materiales polímeros. Módulo II cuyo objeto de estudio se centra en los procesos que integran la tecnología de producción de materiales plásticos. Módulo III, que incluye la descriptiva de las familias de materiales polímeros así como la revisión de las aplicaciones más avanzadas en la actualidad. Y Módulo IV, dedicado en su totalidad a revisar la ciencia y tecnología de elastómeros.

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

La superación de los 60 créditos del programa completo de estudios contenido en el MAEPyC dará derecho al alumno a la obtención del título oficial de Máster, que permitirá su acceso a los estudios de tercer ciclo y al Doctorado.

4. Sistemas de información previa a la matriculación

4.1. Sistema de información previo

Las vías de acceso a la información pública y previa sobre el Máster y su Programa son las siguientes:

Publicidad de Asociaciones Profesionales del Sector de Plásticos y Cauchos: El Máster de Alta Especialización en Plásticos y Caucho tiene una difusión social importante inherente a sus precedentes en antigüedad y derivada de que los profesionales del sector que han cursado dichos estudios a lo largo de los más de 50 años. La mayor parte de los ex-alumnos de estas enseñanzas se encuentran trabajando en el sector y, muchos en puestos de responsabilidad de empresas e instituciones relacionadas con los materiales polímeros. Esto hace que en el sector científico-técnico de los plásticos y los cauchos, el Máster tenga un grado de valoración y aceptación muy elevado, lo que permite que las Asociaciones Profesionales del Sector hagan una difusión del Máster en sus empresas asociadas previamente seleccionadas repartiendo una información escrita (folleto informativo del Máster, edición anual) y editado por la UIMP. Las Asociaciones que colaboran con el Máster y que hacen publicidad del mismo son, ANAIP (Asociación Nacional de Industriales del Plástico), COFACO (Confederación de Fabricantes del Caucho) y Plastics Europe (Asociación Europea de Productores de Plásticos)

Publicidad en las páginas Web de la UIMP (www.uimp.es) y del CSIC (www.csic.es), así como en entornos universitarios: La información del Máster se divulga a través de las páginas Web de la UIMP y del CSIC en sus apartados de Posgrado y del Departamento de Posgrado y Especialización respectivamente. También, se incluye la información del Máster en la página Web del Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros del CSIC. En estos entornos, de acceso general para los interesados y potenciales alumnos se suministra información detallada del Máster, requisitos, organización y plazos. Además de estos cauces de divulgación de la información, la participación docente de profesores de diversas universidades, instituciones y empresas de toda la geografía española, permite una difusión del Máster en los entornos universitarios e industriales.

Publicidad sobre las convocatorias de Becas: El CSIC ha venido convocando de forma anual en las cuatro ediciones anteriores del Máster, 10 becas (5 de matrícula y 5 de matrícula y manutención) a través de su Departamento de Posgrado y Especialización. En el presente Curso 2011-2012, la convocatoria se ha restringido temporalmente a las 5 becas de matricula por razones económicas. También, el máster ha venido contando con 6 becas anuales de matricula concedidas por las Empresa Plastics Europe, Repsol y Dow.

Hay que señalar que también el CSIC tiene unas becas JAE-PRE-MASTER para la realización de Tesis Doctorales dentro de los programas de los másteres CSIC-UIMP.

Estas convocatorias públicas de becas suponen una publicidad adicional al Máster.

5. Planificación de las enseñanzas

5.1. Descripción del plan de estudios

El programa completo comprende 60 créditos y se desarrolla en un curso académico (octubre a junio), a cuyo término y superadas las evaluaciones correspondientes el alumno obtiene el título de Máster Universitario en Alta Especialización en Plásticos y Caucho. Los alumnos que no puedan cursar, por causas justificadas de carácter personal y/o profesional, el Máster a tiempo completo (en un curso académico), podrán acogerse a la modalidad de estudios a tiempo parcial.

Así, los alumnos pueden formalizar su primera matrícula en septiembre, cursando los 33 créditos que se corresponden con el primer cuatrimestre y parte del segundo (octubre a marzo): Materia I - Ciencia de Polímeros (18 ECTS) y Materia II - Tecnología de Polímeros (15 ECTS).

La segunda matrícula podrán formalizarla en septiembre del curso siguiente para cursar los 27 créditos restantes que se desarrollan durante el segundo cuatrimestre (marzo a junio): Materia III - Materiales Polímeros y Aplicaciones Avanzadas (12 ECTS), Materia IV – Ciencia y Tecnología de Elastómeros (6 ECTS) y Trabajo de Fin de Máster (9 ECTS).

El programa se ha diseñado en materias divididas en asignaturas con coherencia temática, que se complementan sin repeticiones de contenidos, y componen un todo unitario, con desarrollo común de competencias y habilidades.

El esquema general del Máster y los créditos por módulo (cifra entre paréntesis), asignaturas y Trabajo de Investigación Fin de Máster se muestran a continuación en las tablas A y B:

A	ASIGNATURAS / MATERIA Máster Universitario de alta especialización en plásticos y caucho			
	Asignaturas Materia 1	Asignaturas Materia 2	Asignaturas Materia 3	Asignaturas Materia 4
1	Estado sólido en Polímeros (6 ECTS)	Procesos de producción y reciclado (4 ECTS)	Materiales polímeros y aplicaciones (6 ECTS)	Ciencia y tecnología de elastómeros (6 ECTS)
2	Química macromolecular (6 ECTS)	Procesos de transformación (4 ECTS)	Materiales compuestos (2 ECTS)	
3	Caracterización de polímeros (6 ECTS)	Moldes (3 ECTS)	Reología de Materiales Polímeros (2 ECTS)	
4		Procesado reactivo y aditivo (2 ECTS)	Simulación molecular (2 ECTS)	
5		Normalización, medioambiente e industria (2 ECTS)		
Total	18 ECTS	15 ECTS	12 ECTS	6 ECTS

В	ASIGNATURAS/ MATERIA		
	Máster Universitario de alta especialización en plásticos y caucho		
	TRABAJO DE FIN DE MÁSTER	9 ECTS	

- **Materia 1: Ciencia de polímeros (18 créditos).** Posee 3 asignaturas de 6 créditos. Aborda el estudio de los fundamentos de la ciencia de polímeros.
- **Asignatura 1.1. Estado sólido en polímeros**: Se exponen y analizan los aspectos fundamentales de la física de polímeros en estado sólido. Incluye el estudio de las características generales de los materiales poliméricos, de la relación estructura-propiedades en sistemas amorfos y semicristalinos, y el desarrollo de los conocimientos fundamentales del comportamiento viscoelástico.
- **Asignatura 1.2. Química macromolecular**: La segunda asignatura desarrolla todos los procesos que conducen a la obtención de un polímero: polimerización en cadena, en pasos y reacciones de modificación de polímeros, así como los fundamentos de reactividad, cinética y termodinámica que afectan a las reacciones descritas. Se describen las técnicas de polimerización.
- **Asignatura 1.3. Caracterización de polímeros**: Describe los parámetros que se emplean para caracterizar un polímero, así como las técnicas empleadas para ello: de determinación de pesos moleculares y dimensiones, espectroscópicas, de análisis térmico, de difracción de rayos X y microscópicas
- **Materia 2: Tecnología de polímeros (15 créditos).** Posee 5 asignaturas con diferente carga crediticia (4, 3, 2 créditos). Aborda los fundamentos de la tecnología involucrada en la preparación y transformación de los materiales plásticos
- Asignatura 2.1. Procesos de producción y reciclado: Describe los procesos de polimerización reales que se producen en los reactores de las plantas industriales, haciendo hincapié en los diferentes tipos de procesos, de reactores y de materiales obtenidos, así como en los diversos modos de reciclado de los mismos.
- **Asignatura 2.2. Procesos de trasformación**: Proporciona una introducción a los procesos de transformación de polímeros en la industria, principalmente mediante extrusión. Se hace hincapié en la teoría, el análisis de las operaciones, los diagramas de operación isotérmicos y adiabáticos y el equipamiento.
- **Asignatura 2.3. Moldes de inyección**: Se presentan las interacciones entre diseño de pieza y diseño de útil tratando de hacer comprender al alumno que no es posible el éxito en el proceso de fabricación si desde los primeros estadios del desarrollo se han considerado las limitaciones y exigencias que la herramienta impone.
- Asignatura 2.4. Procesado reactivo y aditivo: Se estudian las posibilidades de producir nuevos materiales mediante modificación química y el procesado aditivo.
- Asignatura 2.5. Normalización, medioambiente e industria: Proporciona los conocimientos sobre la importancia de trabajar de acuerdo a los estándares de calidad, incluyendo el uso de normas nacionales o internacionales. Se tratan también los aspectos relacionados con la legislación medioambiental e información sobre el sector industrial a nivel nacional y europeo.
- Materia. Materiales polímeros y aplicaciones avanzadas (12 créditos). Posee 4 asignaturas con diferente carga crediticia (6 y 2 créditos). Desarrolla los temas relacionados con las aplicaciones más avanzadas dentro del área.

Asignatura 3.1. Materiales polímeros y sus aplicaciones: Describe los aspectos más generales de las diferentes familias de materiales polímeros en relación a sus características inherentes, la relación estructura—propiedades, y las propiedades y aplicaciones particulares en función de grados y procesos de trasformación.

Asignatura 3.2. Materiales compuestos: Pretende dar a conocer las características básicas de los materiales compuestos. Se dedica una especial atención a los mecanismos de interacción fibra/polímero a nivel interfacial. Se describen igualmente las técnicas de procesado de los materiales compuestos más utilizadas a nivel industrial. Por último, se analizan las últimas tendencias en el campo de los materiales compuestos, con especial interés al desarrollo de los nanocompuestos poliméricos.

Asignatura 3.3. Reología de materiales polímeros: Se incide en el carácter dual (su doble vertiente científica y aplicada), dotando al alumno de los conocimientos necesarios para utilizar la Reología en el análisis y caracterización de polímeros y en el estudio del procesado de los mismos.

Asignatura 3.4. Simulación molecular: Se incidirá en la influencia que los métodos de simulación van a tener, en un futuro muy cercano, en la manera de abordar la investigación y en cómo van a permitir predecir el comportamiento de los materiales poliméricos antes de su obtención, con el consiguiente ahorro de tiempo y dinero en el diseño de estos materiales. El objetivo final es que el alumno sea capaz de abordar, mediante estas técnicas la resolución de problemas reales que se le presenten en el desarrollo de su trabajo.

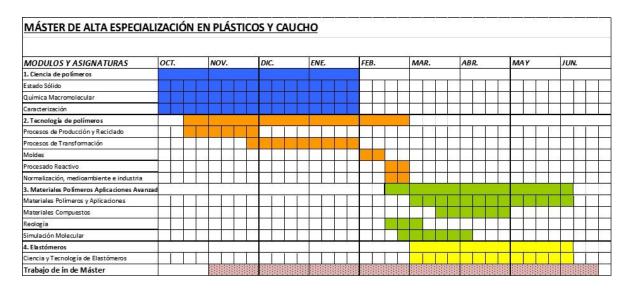
Materia. Ciencia y tecnología de elastómeros (6 créditos). Posee 1 única asignatura de 6 créditos. Supone una temática diferenciadora en relación a otras Universidades ya que contemplan la ciencia de los polímeros. Sin embargo, los elastómeros (los cauchos), presentan características diferenciadas que les convierten en materiales únicos para infinidad de aplicaciones, desde las más habituales a las más sofisticadas.

Asignatura 4.1. Ciencia y tecnología de elastómeros: Su objetivo es adentrarse en la ciencia y la tecnología de estos materiales, dar a conocer particularidades propias de cada tipo de caucho, la relación de sus estructuras con las propiedades, la composición de los artículos de toda índole de este material, la forma de procesarlo, y la forma de analizar su respuesta a las diferentes circunstancias de servicio.

Trabajo de fin de Máster (9 créditos). A lo largo de toda la duración del Máster, los alumnos realizarán un trabajo de Fin de Máster realizando una investigación de entre los temas ofertados por los diferentes Departamentos del Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros del CSIC o de las instituciones colaboradores. Para ello se propondrán cada año un número de trabajos y el alumno seleccionará un total de tres TFM. El trabajo experimental será dirigido de forma personalizada por uno o dos profesores del Máster que actuarán en calidad de tutores académicos del alumno.

La asignación de los tutores se realizará por parte de la Comisión Académica del máster priorizando la selección de los alumnos. Los alumnos que no puedan desarrollar, por causas justificadas de carácter personal y/o profesional, un trabajo experimental podrá realizar un trabajo bibliográfico. El TFM tiene como principal objetivo movilizar las competencias del máster y validar que el estudiante las ha adquirido. El TFM se presentará en forma escrita y será defendido ante un tribunal nombrado al efecto, que evaluará tanto la memoria presentada como la defensa del mismo.

5.1.1 Secuenciación temporal y horarios



El curso comprende el período de octubre a junio. Las clases lectivas se impartirán en horario de tarde, en períodos de cuatro horas diarias de lunes a viernes, aunque determinadas actividades como visitas a empresas, conferencias y algunos seminarios y practicas se impartirán en horario de mañana los martes y jueves de forma prioritaria y siempre que sea posible.

5.1.2 Actividades formativas, metodologías docentes y sistemas de evaluación

Las actividades formativas definidas para este título son:

- 1. *Conferencias magistrales:* conferencias especializadas de carácter magistral. Impartidas por expertos en la materia.
- 2. Visitas institucionales: visitas de carácter práctico a empresas para ver "in situ" tecnologías directamente relacionadas con la materia tratada en el Máster.
- 3. Seminarios: seminarios para completar aspectos del tipo práctico.
- 4. *Elaboración del TFM:* elaboración de la memoria de TFM en forma de publicación estándar internacional, incluyendo aquí las tutorías personalizadas.
- 5. *Elaboración de una presentación para TFM:* elaboración de una presentación con los resultados del Trabajo de Fin de Máster de cada alumno.
- 6. Estudios de los contenidos teóricos de las asignaturas: Los estudiantes contarán con las informaciones disponibles en el Aula Virtual, libros de consulta y medios disponibles en el CSIC informáticos y de biblioteca.
- 7. Estudio de los contenidos prácticos de las asignaturas: Se realizará con las informaciones a disposición del alumno en el Aula Virtual y en los cuadernos de prácticas.
- 8. Asistencia y participación en clase.
- 9. *Clases prácticas:* Asistencia y realización de prácticas presenciales en laboratorios del CSIC y otras entidades y empresas participantes en el Máster.
- 10. Realización del trabajo experimental y/o bibliográfico presencial en laboratorios correspondiente al Trabajo de Fin de Máster.
- 11. Evaluaciones: realización de pruebas de evaluación.

Las metodologías docentes definidas para este título son:

- 1. *Discusión y debate*: Discusión después de las conferencias y seminarios al objeto de mejorar la enseñanza de carácter práctico.
- 2. *Prácticas en laboratorios:* Realización de prácticas en laboratorios con un guion previo para su mejor seguimiento y entendimiento.
- 3. *Casos prácticos:* Resolución de casos prácticos de interés industrial con técnicas de caracterización y estudio de polímeros para complementar el conocimiento adquirido.
- 4. *Visitas a empresas:* En todas las visitas a empresas, se imparten explicaciones generales y particulares del tipo de industria y producto fabricado. Esto se realiza en el inicio y se continua durante toda la visita. Los alumnos plantean cuestiones concretas sobre lo que van viendo.
- 5. *Tutorías TFM:* Tutela y seguimiento de la realización del Trabajo Fin de Máster por parte de uno o dos profesores del Máster.
- 6. *Tutoría memoria y presentación TFM:* Tutela y enseñanza de elaboración de la Memoria y presentación de los resultados obtenidos en el Trabajo Fin de Máster.

Los <u>sistemas de evaluación</u> definidos para este título son:

- 1. Evaluación de la asistencia y participación en clase
- 2. Evaluación de pruebas objetivas (orales y/o escritas): realización de exámenes en cada asignatura.
- 3. Evaluación de trabajos prácticos (individuales y/o colectivos): problemas concretos a resolver por los estudiantes (que pueden hacer en grupo) y entregar con fecha concreta para su evaluación y discusión).
- 4. Evaluación de la memoria y defensa de TFM: la memoria se realiza con presentación de los resultados en forma de artículo científico. La defensa será ante un tribunal constituido por tres miembros pertenecientes al Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros. En concreto, el director del Instituto, el Director académico del Máster y el Subdirector del Máster, o los investigadores del Instituto en quien deleguen.
- 5. Evaluación del director del TFM: valoración que el tutor de TFM realiza sobre el trabajo final de máster elaborado por el estudiante.

5.1.3 Mecanismos de coordinación docente

Los mecanismos de coordinación docente existente son los que se enumeran a continuación:

- Comisión Académica: Está formada por el Director Académico y Subdirector del Máster, llevan a cabo una coordinación general del devenir diario del título. Esta comisión es la responsable de velar por el estudiante, supervisar el plan de estudios y de que el trabajo asignado sea adecuado y coherente entre las asignaturas.
- Comisión de Estudios-Calidad: Está formada por la comisión académica, el profesorado, un representante de estudiantes, un representante del personal de apoyo, un representante de empleadores y un representante de egresados. Esta comisión es la responsable de analizar y aprobar las guías docentes, el plan docente y académico, y al profesorado. Actúa además como Comisión de calidad interna del Máster, analizando los indicios de calidad derivados de las encuestas internas realizadas por asignaturas. La comisión se reúne al menos dos veces durante el curso académico.
- Comisión Seguimiento UIMP-CSIC: Representante del CSIC y Vicerrector de Posgrado de la UIMP.

Además, el carácter multidisciplinar y especializado de las asignaturas se logra en parte gracias al elevado número de profesores que imparten docencia. Es por ello, por lo que existe la figura del Coordinador de asignatura cuyas funciones son: organizar el programa de la asignatura, elaborar el

cronograma de las clases y de las actividades docentes de acuerdo con los demás profesores, presentar la asignatura a los estudiantes, velar por el desarrollo y cumplimiento del programa académico, planificar las evaluaciones y recopilar las calificaciones de cada profesor para proponer la calificación final, y cumplimentar las actas de evaluación. Cualquier cambio que afecte al plan de estudios y su profesorado debe ser consultado y aprobado por la Comisión Académica y la Comisión de Estudios-Calidad. El responsable de asignatura es el enlace entre los miembros de la Comisión Académica con el resto de los profesores.

6.1. Personal académico

6.1. Profesorado

El equipo docente del máster está constituido por profesores pertenecientes al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), a diversas universidades nacionales, y a centros de investigación. El máster cuenta además con profesorado vinculado a empresas y asociaciones profesionales del sector, lo que contribuye a dotar al máster de la necesaria visión empresarial y de un vínculo concreto con el tejido industrial, garantizando así una formación más completa del alumnado. Todo el profesorado cuenta con una amplia y dilatada experiencia en temas relacionados con este máster, donde el 79% pertenece al ámbito de la academia y el 21% al ámbito empresarial.

El máster podrá contar con un máximo de 95 profesores (este número podrá fluctuar en función del número de alumnos matriculados en el Máster), de los cuales el 87% es doctor, y además:

- El 60% imparte la temática teórica y práctica de las asignaturas,
- el 20% imparten conferencias y seminarios, y
- el 20% tutelan el trabajo de fin de máster.
- Los Coordinadores de las asignaturas son doctores con más de 20 años de experiencia
- El 100% del profesorado con responsabilidad docente cuenta con más de 15 años de actividad en su disciplina.
- Se incluye también a investigadores jóvenes, adscritos a los programas Ramón y Cajal y Juan de la Cierva, como tutores de TFM o conferenciantes.

Todos los Profesores tienen dedicación a tiempo parcial (la UIMP no dispone de una plantilla de profesorado propia).

De manera más detallada:

Categorías del personal docente:

Las categorías del personal docente están distribuidas de la siguiente forma1:

- 10% Profesores de Investigación del CSIC,
- 13% Investigadores Científicos del CSIC,
- 19% Científicos titulares del CSIC,
- 5% Catedráticos universitarios.
- 12% Profesores Titulares,
- 1% Profesores Contratados Doctores,
- 40% son Técnicos especialistas, Doctores e Ingenieros de Empresas.

Experiencia investigadora y docente:

El perfil del profesorado es multidisciplinar, contando con profesorado en los distintos ámbitos de conocimiento requeridos en la ciencia y tecnología de polímeros. En concreto, el profesorado del máster es experto en Química-Física, Química Macromolecular, Física de polímeros, Ingeniería de procesos, Ingenieros químicos, Ingeniería industrial, catálisis, polímeros compuestos, elastómeros, física de fluidos y reología, electroquímica, biopolímeros, entre otros.

¹ Los investigadores del CSIC están equiparados a los Profesores Universitarios en sus categorías de Profesor de Investigación equivalente a Catedrático (N-29) de Universidad y Científico Titular equiparado a Titular de Universidad (N-27). La categoría de Investigador Científico (N-28) no tiene equivalente en la Universidad.

- El 100% de los profesores participantes tienen al menos 10 años de experiencia investigadora o profesional en la industria en el área de ciencia y tecnología de polímeros.
- Todos los profesores del ámbito académico tienen al menos 2 sexenios y 2 quinquenios. El 40% del profesorado académico tiene 4 o más sexenios y quinquenios.

Dedicación del personal docente²:

En conjunto, el porcentaje de docencia impartido por el personal del CSIC se sitúa en un 75%, por personal de diversas universidades nacionales en un 13% y del ámbito industrial en un 12%. A continuación, se desglosa esta información:

MATERIA 1. CIENCIA DE POLÍMEROS

18 CRÉDITOS

Estado sólido de polímeros (6 ECTS)

Coordinador: Profesor de investigación con 6 sexenios y 6 quinquenios **Institución**: Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (ICTP-CSIC)

Nº de Profesores: 5 Drs. con 2 o más sexenios; 1 Técnico especialista con al menos 10 años

de experiencia

Área de experiencia: Física de polímeros Química macromolecular (6 ECTS)

Coordinador: Investigador Científico con 4 sexenios y 4 quinquenios **Institución**: Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (ICTP-CSIC) **Nº de Profesores**: 10 Drs. con al menos 2 sexenios o 15 años de experiencia

Área de experiencia: Química macromolecular

Caracterización (6 ECTS)

Coordinador: Profesor de investigación con 6 sexenios y 7 quinquenios **Institución**: Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (ICTP-CSIC)

Nº de Profesores: 6 Drs. con al menos 2 sexenios; 3 Técnicos especialistas con al menos 15

años de experiencia

Área de experiencia: Química-Física, Física de polímeros

MATERIA 2. TECNOLOGÍA DE POLÍMEROS

15 CRÉDITOS

Procesos de producción y reciclado (4 ECTS)

Coordinador: Profesor Titular de U. con 2 sexenios y 3 quinquenios

Institución: E.S. CC. Experimentales y Tecnología, Dept. Tecnología Química, Energética y

Mecánica, URJC

Nº de Profesores: 5 Drs. con al menos 2 sexenios; 1 Director técnico con menos 15 años de

experiencia

Línea de investigación: Ingeniería de procesos, catálisis

Procesos de transformación (4 ECTS)

Coordinador: Dr. con 20 años de experiencia

Institución: Repsol

Nº de Profesores: 3 Drs. con al menos 15 años de experiencia; 10 ingenieros de desarrollo,

producción, o asistencia técnica con al menos 10 años de experiencia

Área de experiencia: Ingeniería de procesos, Asistencia técnica de procesado y desarrollo

² Se detalla la información de todo el profesorado, incluidos aquellos que imparten complementos formativos. En el número de profesores se incluye al coordinador de la asignatura. Asimismo, existe profesorado que imparte docencia en 2 asignaturas.

Procesado reactivo y aditivo (2 ECTS)

Coordinador: Investigador Científico con 3 sexenios y 3 quinquenios **Institución**: Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (ICTP-CSIC)

Nº de Profesores: 5 Drs. con 2 o más sexenios

Área de experiencia: Química macromolecular, procesado aditivo

Moldes (3 ECTS)

Coordinador: Dr. con 15 años de experiencia

Institución: Departamento de Ingeniería Mecánica, Escuela de Ingeniería y Arquitectura, U.

Zaragoza

Nº de Profesores: 5 Drs. con 2 o más sexenios o 15 años de experiencia

Área de experiencia: Ingeniería industrial, Ingeniería mecánica, Diseño y Desarrollo de

Componentes de Plástico Inyectado

Normalización, medioambiente e industria (2 ECTS)

Coordinador: Investigador Científico con 3 sexenios y 2 quinquenios

Institución: CSIC. PlasticsEurope, ANAIP

Nº de Profesores: 3 Drs. con al menos 15 años de experiencia; 2 directores técnicos, de

calidad, y medioambiente con menos 10 años de experiencia

Área de experiencia: Asistencias Técnicas y Sostenibilidad, medioambiente, Normalización

MATERIA 3. MATERIALES POLÍMEROS Y APLICACIONES AVANZADAS

12 CRÉDITOS

Materiales polímeros y aplicaciones (6 ECTS)

Coordinador: Profesor de investigación 6 sexenios y 6 quinquenios Institución: Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (ICTP-CSIC) Nº de Profesores: 11 Drs. con al menos 2 sexenios o 15 años de experiencia

Área de experiencia: Química macromolecular, química-física, biomateriales, electroquímica

Materiales compuestos (2 ECTS)

Coordinador: Profesor de investigación 4 sexenios y 4 quinquenios **Institución**: Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (ICTP-CSIC)

Nº de Profesores: 2 Drs. con al menos 3 sexenios; 1 Director técnico con menos 15 años de

experiencia

Área de experiencia: Materiales compuestos

Reología (2 ECTS)

Coordinador: Científico Titular 3 sexenios y 4 quinquenios

Institución: Instituto de Estructura de la Materia (IEM-CSIC), Inst. Univ. de Mat. Poliméricos,

Facultad de Química, U. País Vasco

Nº de Profesores: 3 Drs. con al menos 2 sexenios o 15 años de experiencia.

Área de experiencia: Física de fluidos y reología

Simulación molecular (2 ECTS)

Coordinador: Investigador Científico 5 sexenios y 5 quinquenios

Institución: Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (ICTP-CSIC), Instituto de

Estructura de la Materia (IEM-CSIC)

Nº de Profesores: 2 Drs. con al menos 2 sexenios y 3 o más quinquenios Área de experiencia: Química macromolecular, física de polímeros

MATERIA 4. ELASTÓMEROS

6 CRÉDITOS ECTS

Ciencia y tecnología de elastómeros (6 ECTS)

Coordinador: Científico Titular con 2 sexenios y 2 quinquenios

Institución: Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (ICTP-CSIC)

Nº de Profesores: 4 Drs. con al menos 2 sexenios y 2 o más quinquenios o 15 años de

experiencia.

Área de experiencia: Elastómeros

MATERIA 5. TRABAJO FIN DE MÁSTER

9 CRÉDITOS ECTS

Trabajo fin de máster (9 ECTS)

Coordinador: Dr. con 2 o más sexenios y 2 o más quinquenios

Institución*: CSIC

Nº de Profesores**: 20 Drs. con al menos 2 sexenios y 2 o más quinquenios o 10 años de

experiencia

*Drs. pertenecientes al Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (ICTP-CSIC) o en las entidades y universidades colaboradoras.

**El total de profesorado podrá fluctuar en función del número de alumnos de cada curso.

6.2. Personal de apoyo

6.2. Otros Recursos Humanos

Personal de administración y servicios: cualificación y funciones

Los recursos de personal propios de la UIMP de administración (servicios de secretaría de alumnos y de coordinación de profesores, gabinete de prensa y emisión de títulos y certificaciones, gestión económica) y de servicios (reprografía).

Recursos de personal del Departamento de Posgrado y Especialización (DPE) del CSIC. Actualmente el Máster recibe un apoyo administrativo del DEP de suma importancia. Se gestionan las becas del CSIC para el Máster así como las Becas predoctorales que el CSIC oferta denominadas JAE-Máster.

Personal del Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros del CSIC para la supervisión de aulas, mantenimiento y funciones auxiliares de secretaría (en horario de mañana).

Hay que señalar que el Máster dispone de un aula asignada en el Recinto donde se encuentra el Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros, en concreto, edificio con entrada por Joaquín Costa 22 donde se encuentra el aula con dotación informática de un ordenador por cada 2 alumnos, así como, un despacho de servicio de secretaria a disposición de los alumnos en horario de tarde.

La asignación de dichos recursos está recogida en el Convenio Específico de colaboración entre el CSIC y la UIMP que se adjunta en el apartado 7-Recursos materiales y servicios.

7	,	Recursos	materia	عما
/	•	Necui 303	materia	163

7.1. Justificación disponibles

Las clases teóricas, algunos seminarios y conferencias en horario de tarde se imparten en un Aula específicamente asignada al Máster por el CSIC y dentro del Convenio Específico de colaboración entre el CSIC y la UIMP citado anteriormente. En dicha Aula se cuenta con un equipamiento de ordenadores conectados a Internet, 1 ordenador por cada mesa de dos alumnos. En dichas instalaciones se realizan las prácticas virtuales. También se cuenta con varios ordenadores portátiles a disposición de los alumnos mediante préstamo temporal de la Secretaría.

Otros seminarios, enseñanzas prácticas de laboratorio, debates, conferencias invitadas y exámenes se desarrollarán en las instalaciones del Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (ICTP, CSIC). Cada Alumno que cursa el Máster, realiza su Trabajo de Investigación Fin de Máster en el CSIC (ICTP) y se integra en los laboratorios de los Departamentos de acogida (noviembre-mayo). Durante su estancia, los alumnos disfrutan de la infraestructura de equipamiento y de servicios del Instituto.

En particular, se pone a disposición de los alumnos los recursos bibliográficos disponibles en la red de bibliotecas del CSIC para las consultas realizadas desde los puntos de acceso de dichas bibliotecas.

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

Las infraestructuras y equipamientos se consideran adecuadas. No obstante, a la finalización del curso y a la vista de la Memoria Académica que elabore la Comisión Académica UIMP-CSIC, serán implementadas aquellas mejoras que se deriven de la citada Memoria.

8. Resultados previstos

8.1. Estimación de valores cuantitativos

Se presentan los datos relativos a las tasas del Máster Universitario en Alta Especialización en Plásticos y Caucho de los siguientes cursos académicos:

- Curso académico 2007-08 (año de implantación del plan de estudios)
- Curso académico 2008-09.
- Curso académico 2009-10.
- Curso académico 2010-11.

	Tasa de graduación	Tasa de abandono	Tasa de eficiencia	Tasa de rendimiento
2007-08	100%	0%	100%	100%
2008-09	100%	0%	100%	100%
2009-10	90%	10%	100%	94,25%
2010-11	100%	0%	100%	100%

A continuación se presenta una estimación de los resultados de las tasas para este curso académico (2011-12) y para el curso académico siguiente (2012-13):

	Tasa de graduación	Tasa de abandono	Tasa de eficiencia	Tasa de rendimiento
2011-12	98%	2%	100%	99%
2012-13	98%	2%	100%	99%

10. Cronograma de implantación

10.1 Cronograma de implantación

△ Inicio de la difusión del programa: mayo de 2012

△ Matriculación: septiembre de 2012

△ Inicio del curso: octubre de 2012