

5 PLANIFICACIÓN DE ENSEÑANZAS

5.1 ESTRUCTURA DE LAS ENSEÑANZAS

5.1.1 Distribución del plan de estudios en créditos ECTS por tipo de asignatura

TIPO DE ASIGNATURAS	CRÉDITOS
Obligatorios	20
Optativos	20
Prácticas Externas	0
Trabajo Fin de Máster	20
TOTAL	60

5.1.2 Explicación general de la planificación del plan de estudios y mecanismos de coordinación docente:

El Máster oferta asignaturas obligatorias y optativas, todas de 5 créditos.

El número de créditos a cursar por el alumno es de 60, distribuidos de la siguiente manera:

20 cr. Obligatorios (cuatro asignaturas)

20 cr. Optativos (cuatro asignaturas)

20 cr. Tesis Fin de Máster

Los **ASIGNATURAS** obligatorias son:

- 1-Introducción a la Ciencia de Materiales
- 2-Síntesis y Procesado de Nuevos Materiales
- 3-Characterización de Nuevos Materiales
- 4-Ensayos prácticos de Laboratorio en Nuevos Materiales

Los créditos optativos son de dos tipos, **LAS DENOMINADAS ASIGNATURAS OPTATIVAS DE MATERIALES:**

- 5-Materiales Inteligentes o Multifuncionales



- 6-Nuevos Materiales para la Energía
- 7-Nuevos Materiales para la Electrónica
- 8-Nuevos Materiales para la Biomedicina
- 9-Nanomateriales y Nanotecnología
- 10-Materiales para catálisis
- 11-Aleaciones metálicas Especiales

de los cuales el alumno deberá elegir, al menos, dos de ellos, y **LAS DENOMINADAS OTRAS ASIGNATURAS OPTATIVAS CON LAS** que se completará el número de créditos optativos:

- 12-Técnicas de Altas presiones
- 13-Simulación y Modelización de Nuevos Materiales
- 14-Grandes Instalaciones Europeas para el estudio de Materiales
- 15-Documentación y escritura científica
- 16-Prevención de Riesgos en el uso de Nuevos Materiales y reciclado
- 17-Seminarios sobre el "Estado del Arte" en Nuevos Materiales

LAS TRES PRIMERAS ASIGNATURAS obligatorios se impartirán conjuntamente a los alumnos de ambas universidades, en la Facultad de Ciencia y Tecnología de la UPV/EHU o en la Facultad de Ciencias de la UC, dependiendo del número de alumnos procedentes de cada universidad, tendiéndose a la alternancia de las sedes. El cuarto (Ensayos Prácticos de laboratorio en Nuevos Materiales) se desarrollará de forma simultánea en las dos Universidades, con idéntico contenido, pero en dos grupos separados. Dentro de esta asignatura, las visitas a Instalaciones en Centros Tecnológicos y Empresas, dadas sus características, se realizará de forma compartida en las dos sedes.

Los cursos optativos se impartirán en una u otra Universidad, salvo los seminarios sobre el "Estado del Arte" en Nuevos Materiales, que tendrán lugar en la sede que acoja a la persona invitada en cada seminario y será la encargada de publicitar y organizar el evento.

Esta distribución de la optatividad garantiza que cada alumno puede cursar los 20 créditos optativos en su Universidad de procedencia.



En cada asignatura se nombrará un coordinador cuya misión será coordinar la actividad docente de todos los profesores implicados en dicha materia. El Coordinador deberá tener reconocidos, al menos, tres sexenios de investigación.

El Trabajo Fin de Máster podrá realizarse en cualquiera de las dos sedes o bien en algún Centro Tecnológico, siempre bajo la tutela y codirección de un profesor del Máster.

En cuanto a la distribución temporal de los créditos, los cursos obligatorios se impartirán durante los meses de Octubre, Noviembre y Diciembre. El resto de los créditos y el **TRABAJO FIN** de Máster, se realizarán a partir del mes de Enero.

El órgano responsable de coordinar la actividad docente del Máster es la Comisión Interuniversitaria que, al margen de las reuniones preceptivas, se reunirá cuantas veces sea necesario a fin de garantizar la calidad de la docencia impartida en el Máster.

Tal como se especifica en la Memoria, en cada asignatura existirá una persona que se encargará de la coordinación de todas las actividades docentes de esa asignatura (que cuenta con varios profesores para su impartición). La actividad de las/los coordinadoras/es será fundamental para el desarrollo del Máster. En este sentido para la estructuración de las diferentes materias del Máster, su participación ya ha sido decisiva.

Por otra parte, está previsto que los Responsables del Máster en ambas universidades se reúnan con los coordinadores de las asignaturas de las dos universidades tantas veces como sea necesario para asegurar una adecuada coordinación docente. En estas reuniones se comprobará que el desarrollo de los contenidos de las diferentes materias es el previsto, y que los estudiantes han adquirido en los cursos obligatorios los conocimientos suficientes para poder cursar las materias optativas específicas de materiales.

Las conclusiones de estas reuniones se transmitirán a la Comisión **ACADÉMICA** Interuniversitaria para que, en su caso, tome las medidas que crea conveniente. Otro aspecto que se tendrá en cuenta son las conclusiones de la Comisión de Garantía de la Calidad del Máster ya que también podrían afectar al desarrollo docente del mismo.



Por último, y a la hora de distribuir los trabajos Fin de Máster entre los alumnos, la Comisión **ACADÉMICA** Interuniversitaria, además de la opinión del propio alumno y de los cursos optativos elegidos, tendrá en cuenta la opinión de su tutor, con objeto de que esta parte importante del Máster se desarrolle con garantías de que el estudiante adquiera los conocimientos teóricos necesarios para poder llevar a cabo su Trabajo Fin de Máster.

EL MÁSTER NO CONTEMPLA PRÁCTICAS EXTERNAS CURRICULARES, PERO SI SE FAVORECERÁ EN LA MEDIDA DE LO POSIBLE EL DESARROLLO DE PRÁCTICAS EXTERNAS EN CENTROS TECNOLÓGICOS O EMPRESAS.

5.1.3 Enseñanzas relacionadas con los derechos fundamentales y de igualdad de oportunidades entre hombre y mujeres, con los principios de igualdad de oportunidades y accesibilidad universal de las personas con discapacidad y con los valores propios con una cultura de la paz y de valores democráticos.

Las enseñanzas relacionadas con los derechos fundamentales y de igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres, con los principios de igualdad de oportunidades y accesibilidad universal de las personas con discapacidad y con los valores propios de una cultura de la paz y de valores democráticos se tratan de una manera transversal en las Materias del Máster.

Tanto en la UPV/EHU como en la UC, se dispone de las normativas y reglamentaciones necesarias para garantizar la aplicación práctica y efectiva de estos principios.

5.1.4 PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE LA MOVILIDAD DE ESTUDIANTES PROPIOS Y DE ACOGIDA

5.1.4.1 Movilidad del alumnado:

De acuerdo con el convenio interuniversitario firmado por ambas universidades, **CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE LA UNIVERSIDAD DEL PAÍS VASCO/EUSKAL HERRIKO UNIBERTSITATEA Y LA UNIVERSIDAD DE CANTABRIA, PARA LLEVAR A CABO, CONJUNTAMENTE, LA ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS CONDUCENTES AL TÍTULO OFICIAL DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN NUEVOS MATERIALES**, en su cláusula número **7** establece que serán los Órganos responsables del Máster en ambas universidades los que facilitarán los mecanismos para regular la movilidad de los estudiantes. En este sentido, cabe decir que, tanto en la Universidad del País Vasco (UPV/EHU) como en la Universidad de Cantabria, existen ayudas específicas a tales efectos. Así, en la U. de Cantabria, el Máster puede disponer de subvención específica para el tema de desplazamientos a través de las partidas del Vicerrectorado de Ordenación Académica que ~



puede destinar a movilidad, y en la UPV/EHU, además de los recursos propios del Máster y del **VICERRECTORADO DE POSGRADO Y FORMACIÓN CONTINUA**, a través del Contrato Programa, existe financiación **ESPECÍFICA QUE PODRÍA SER EMPLEADA PARA** los de desplazamientos.

Por otra parte, si se analiza la estructura del Máster, los desplazamientos a realizar por el alumnado son desplazamientos para recibir 4 horas de docencia en algunos cursos, que no requieren pernoctar. Esta situación es la habitual en el País Vasco, para estudiantes de Bilbao que tienen que desplazarse para cursar sus estudios en Donostia o viceversa. La distancia entre estas provincias es similar a la existente entre Bilbao y Santander. A este respecto, para facilitar esta actividad, el Máster contratará servicios de desplazamiento con cargo a su presupuesto, que contarán con todas las garantías de seguridad.

En el caso de que algún estudiante tuviera que realizar su Trabajo Fin de Máster fuera de su lugar de origen (situación no muy probable), en ambas universidades existen Colegios Mayores con los que ya se ha contactado para la estancia de estos estudiantes.

5.1.4.2 Movilidad del profesorado:

De acuerdo con la estructura del Máster, únicamente será necesario el desplazamiento de un número limitado del profesorado que imparte los créditos obligatorios y algunos optativos. Al igual que en el caso de los alumnos, no se requerirá estancia prolongada en la universidad en que se imparten las diferentes materias por lo que los gastos se limitarán, prácticamente, a los desplazamientos, que correrán a cargo del Máster.

Por otra parte, en las materias Estado del Arte en Nuevos Materiales y Nuevos materiales para la Electrónica impartirán docencia profesores e investigadores ajenos a ambas universidades. Para ello se ha solicitado financiación a través de las convocatorias abiertas en el Gobierno Vasco y el Gobierno Central.

5.1.4.3 Movilidad del PAS:

Pensamos que no será necesario desplazamiento de personal PAS entre ambas universidades, pero si fuera el caso, los gastos originados correrían a cargo del presupuesto del Máster.

5.1.4.4 Convenios interuniversitarios:

- CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE LA UNIVERSIDAD DEL PAÍS VASCO/EUSKAL HERRIKO UNIBERTSITATEA Y LA UNIVERSIDAD DE CANTABRIA, PARA LLEVAR A CABO, CONJUNTAMENTE, LA ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS CONDUCENTES AL TÍTULO OFICIAL DE MASTER UNIVERSITARIO EN NUEVOS MATERIALES



5.1.4.5 Convocatorias / programas de ayudas a la movilidad:

El Máster Universitario de Nuevos Materiales se acoge a diversas convocatorias para favorecer la movilidad de profesores visitantes y estudiantes de Enseñanzas Universitarias de Máster. Particularmente, existen otras ayudas que la UPV/EHU otorga a cada master con cargo al contrato programa suscrito con el Gobierno Vasco. En la UC es posible conocerla situación de las Becas y Ayudas al Estudio a través de la página web <https://web.unican.es/admision/becas-y-ayudas-al-estudio>, donde se pormenorizan las diferentes opciones existiendo accesos a Becas y Ayudas del Gobierno Vasco (directo), transporte urbano, SICUE/SENECA, SOCRATES/ERASMUS, MEC, entre otras.

Por otro lado, la **DIRECCIÓN** de postgrado, junto con el **VICERRECTORADO DE INTERNACIONALIZACIÓN** de ambas universidades participantes, coordina la participación de los estudiantes de Máster en las redes internacionales (Erasmus, Tasep) a través de una persona (PAS) responsable de difusión e Internacionalización. Los mecanismos para garantizar la calidad de estos programas de movilidad se estipulan en el punto 9.3.2 del Sistema de Garantía de Calidad y su procedimiento asociado.

5.1.4.6 Unidades de apoyo y sistemas de información para el envío y acogida del alumnado:

Una vez matriculados, la normativa de gestión de másteres oficiales de la UPV/EHU estipula que los estudiantes contarán con un tutor personal (que les asignará la Comisión Académica del máster tras su matrícula). Esta tutorización será realizada igualmente en la Universidad de Cantabria donde el Coordinador velará por el cumplimiento de la asignación por parte de la Comisión Académica, remitiendo a la Comisión de Posgrado de la UC el listado correspondiente.

El tutor y director del Trabajo Fin de Master actuarán como orientadores en la toma de las decisiones necesarias para el buen desarrollo académico de sus estudios de postgrado. Además, desde la **DIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO** de ambas universidades se le ofrece el apoyo necesario en las gestiones relacionadas con el curso (peticiones de ayudas, convocatorias, certificados, modificaciones de matrícula, reconocimiento de créditos, etc.).

5.1.4.7 Para enseñanzas a distancia, en su caso, procedimiento que permita cursar los estudios:

No procede puesto que se trata de estudios presenciales.



5.1.5 DESCRIPCIÓN DE MÓDULOS, ESPECIALIDADES, ITINERARIOS CURRICULARES Y LINEAS DE INVESTIGACIÓN:

5.1.5.1 Descripción de los módulos:

No se organiza por módulos

5.1.5.2 Competencias de los módulos y competencias de la titulación:

No se organiza por módulos

5.1.5.3 Descripción de las especialidades, en su caso:

No se organiza por especialidades

5.1.5.4 Descripción de las Líneas de Investigación:

- 1901 - Aleaciones ferromagnéticas con memoria de forma: estudio básico y aplicación como actuadores
- 1902 - Películas delgadas y multicapas magnéticas: preparación y caracterización
- 1903 - Materiales magnetostrictivos y magnetoelásticos y aplicaciones
- 1904 - Materiales multiferroicos
- 1905 - Nanomateriales magnéticos
- 1906 - Estudios micro, mesoestructurales y dinámicos mediante dispersión de neutrones
- 1907 - Estudios de estructura local, electrónica y magnética de materiales mediante neutrones y radiación sincrotrón
- 1908 - Caracterización de materiales y medidas de ruido en dispositivos de microondas
- 1909 - Instrumentación para haces de neutrones
- 1911 - Materiales moleculares magnéticos y con multipropiedades
- 1912 - Química de polioxometalatos
- 1913 - Materiales para cátodos de pilas de combustible
- 1914 - Materiales híbridos: propiedades conductoras y magnéticas
- 1915 - Nanopartículas magnéticas
- 1916 - Estudio de la interacción magnética entre iones de metales de transición a través de ligandos puente dicarboxílicos



- 1917 - Interacción de nucleobases y derivados con sistemas de dimensionalidad variable metal-ligando dicarboxilato. Extrapolación de los resultados a sistemas de interés biológico
- 1918 - Síntesis y caracterización de materiales poliméricos con propiedades especiales: polímeros piezoeléctricos, ferroeléctricos, magnéticos y con memoria de forma.
- 1919 - Síntesis y caracterización de complejos interpoliméricos: superficies inteligentes.
- 1920 - Sistemas poliméricos a partir de fuentes renovables: eco-composites.
- 1921 - Obtención y caracterización de mezclas y complejos poliméricos. Superficies inteligentes
- 1922 - Síntesis y estudio de propiedades de hidrogeles y nanogeles inteligentes
- 1923 - Diseño y Caracterización Fotofísica de Colorantes Láser en Diferentes Medios
- 1924 - Intercalación de Moléculas Fluorescentes en Sistemas Nanoestructurados
- 1925 - Sistemas Multifuncionales con Aplicaciones en Medioambiente y Energía: Materiales Microporosos y Pilas SOFC
- 1926 - Magnetorresistencia y magnetoimpedancia gigantes para su aplicación en sensores
- 1927 - Diseño de materiales electroactivos para aplicación en sensores y actuadores
- 1928 - Materiales Avanzados y Sistemas Inteligentes
- 2106 - Influencia en las propiedades magnéticas a nivel nanoscópico en aleaciones magnéticamente heterogéneas, modificación de los estados electrónicos y de espín.
- 2107 - Altas presiones y espectroscopias en materiales.
- 2108 - Estudio computacional de la estructura electrónica de nuevos materiales.
- 2109 - Catálisis heterogénea y catálisis homogénea con complejos de metales de transición.
- 2110 - Síntesis y caracterización de nuevos materiales micro y mesoporosos.
- 2111 - Adsorción y quimisorción de sólidos.
- 2112 - Estudio de deformación bajo tensión.
- 2113 - Micromecanismos de fractura local.
- 2114 - Integridad estructural.
- 2270 - Materiales nanoestructurados relacionados con la generación de energía como componentes de pilas de combustible o baterías de ion Li
- 2272 - Procesos de deterioro y envejecimiento en materiales
- 2273 - Propiedades magnéticas y de transporte en compuestos metálicos de tierras raras. Efectos anómalos en compuestos de Ce. Compuestos de alta correlación electrónica y desorden magnético
- 2274 - Propiedades magnéticas y eléctricas de compuestos granulares y nanoparticulados
- 2275 - Síntesis de materiales (Bridgman y disolución) y de nanopartículas (molido y vía húmeda)
- 2276 - Nanotubos de carbono y sistemas embebidos



5.1.6 ESTRUCTURA GENERAL DEL PLAN DE ESTUDIOS:

5.1.6.1 Detalle de la Estructura del Plan de Estudios:

ASIGNATURAS	TIPO (1)	DURACIÓN (2)	PERIODO IMPARTICIÓN	Nº DE CRÉDITOS ECTS	LENGUAS DE IMPARTICION	HORAS DE APRENDIZAJE			UNIVERSIDAD/ CENTRO IMPARTICIÓN
						TEORÍA	PRÁCTICAS	TRABAJO PERSONAL Y OTRAS ACTIVIDADES	
Caracterización de nuevos materiales	O	C	Cuatrimestre 1	5.00	Castellano	40	10	75	UNICAN (Facultad de Ciencias)
Ensayos prácticos de laboratorio en Nuevos Materiales	O	C	Cuatrimestre 1	5.00	Castellano		50	75	UNICAN (Facultad de Ciencias) UPV/EHU (Facultad de Ciencia y Tecnología)
Introducción a la ciencia de materiales	O	C	Cuatrimestre 1	5.00	Castellano	38	12	75	UPV/EHU (Facultad de Ciencia y Tecnología)
Síntesis y procesado de nuevos materiales	O	C	Cuatrimestre 1	5.00	Castellano	38	12	75	UPV/EHU (Facultad de Ciencia y Tecnología)
Seminarios sobre el estado del arte en nuevos materiales	OP	A	Cuatrimestres 1 y 2	5.00	Inglés	50		75	UNICAN (Facultad de Ciencias) UPV/EHU (Facultad de Ciencia y Tecnología)
Aleaciones metálicas especiales	OP	C	Cuatrimestre 2	5.00	Castellano	37.5	12.5	75	UNICAN (Facultad de Ciencias)
Documentación y escritura científica	OP	C	Cuatrimestre 2	5.00	Castellano	42	8	75	UPV/EHU (Facultad de Ciencia y Tecnología)
Grandes instalaciones europeas para el estudio de materiales	OP	C	Cuatrimestre 2	5.00	Castellano	40	10	75	UPV/EHU (Facultad de Ciencia y Tecnología)
Materiales inteligentes o multifuncionales	OP	C	Cuatrimestre 2	5.00	Castellano	38	12	75	UPV/EHU (Facultad de Ciencia y Tecnología)
Materiales para catálisis	OP	C	Cuatrimestre 2	5.00	Castellano	30	20	75	UNICAN (Facultad de Ciencias)
Nanomateriales y nanotecnología	OP	C	Cuatrimestre 2	5.00	Castellano	50		75	UNICAN (Facultad de Ciencias)
Nuevos materiales para biomedicina	OP	C	Cuatrimestre 2	5.00	Castellano	33	17	75	UPV/EHU (Facultad de Ciencia y Tecnología)
Nuevos materiales para la electrónica	OP	C	Cuatrimestre 2	5.00	Castellano	42	8	75	UPV/EHU (Facultad de Ciencia y Tecnología)
Nuevos materiales para la energía	OP	C	Cuatrimestre 2	5.00	Castellano	50		75	UPV/EHU (Facultad de Ciencia y Tecnología)



**Máster Universitario en
Nuevos Materiales**

Prevención de riesgos en nuevos materiales y reciclado	OP	C	Cuatrimestre 2	5.00	Castellano	38	12	75	UPV/EHU (Facultad de Ciencia y Tecnología)
Simulación y modelización de Nuevos Materiales	OP	C	Cuatrimestre 2	5.00	Castellano	20	30	75	UNICAN (Facultad de Ciencias)
Técnicas de altas presiones	OP	C	Cuatrimestre 2	5.00	Castellano	10	40	75	UNICAN (Facultad de Ciencias)
Trabajo Fin de Máster	O	C	Cuatrimestre 2	20.00					

(1) OB: obligatoria / OP: optativa / CF: complem.formativo

(2) A: Anual; S: Semestral; C: cuatrimestral; T: trimestral; M: mensual; N: semanal

(*) Asignatura compartida

CRÉDITOS A SUPERAR POR EL ALUMNO

TIPO DE ASIGNATURAS	CREDITOS
Obligatorios	20
Optativos	20
Prácticas Externas	0
Trabajo Fin de Máster	20
TOTAL	60

CRÉDITOS OFERTADOS: 105

