



POLITÉCNICA

escuela técnica superior de
ingeniería
diseño
industrial
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIERÍA Y DISEÑO INDUSTRIAL
Ronda de Valencia, 3 - 28012 Madrid

SOLICITUD DE VERIFICACIÓN DE TÍTULO

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL

POR LA
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

Universidad proponente:

Universidad Politécnica de Madrid

Centro responsable:

ETS de Ingeniería y Diseño Industrial

Madrid, junio de 2014

Contenido

1.- DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO	5
1.1 DENOMINACIÓN DEL TÍTULO	5
1.2 CENTRO RESPONSABLE DE ORGANIZAR LAS ENSEÑANZAS.....	5
1.3. TIPO DE ENSEÑANZA	5
1.4 NÚMERO DE PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS. NÚMERO MÍNIMO DE ALUMNOS PARA SU IMPARTICIÓN	5
1.5 NÚMERO DE CRÉDITOS DEL TÍTULO Y REQUISITOS DE MATRICULACIÓN	5
1.6 RESTO DE INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA EXPEDICIÓN DEL SUPLEMENTO EUROPEO AL TÍTULO (SET)	6
1.7 ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DEL TÍTULO	6
1.7.2 <i>Gestión de los expedientes académicos y expedición de títulos</i>	6
1.7.3 <i>Gestión de convenios con organismos y entidades colaboradoras</i>	7
1.7.4 <i>Planificación y gestión de la movilidad de profesores y estudiantes</i>	7
2.- JUSTIFICACIÓN	8
2.1 JUSTIFICACIÓN DEL TÍTULO PROPUESTO, ARGUMENTANDO EL INTERÉS ACADÉMICO, CIENTÍFICO O PROFESIONAL DEL MISMO	8
2.2. REFERENTES EXTERNOS A LA UNIVERSIDAD PROPONENTE QUE AVALEN LA ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA A CRITERIOS NACIONALES O INTERNACIONALES PARA TÍTULOS DE SIMILARES CARACTERÍSTICAS ACADÉMICAS	16
2.3 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE CONSULTA INTERNOS Y EXTERNOS UTILIZADOS PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS.....	21
2.3.1 <i>Procedimientos de consulta INTERNOS</i>	21
2.3.2 <i>Procedimientos de consulta EXTERNOS</i>	22
3.- OBJETIVOS	25
3.1 OBJETIVOS Y COMPETENCIAS GENERALES DEL TÍTULO	25
3.1.1 <i>Objetivos que reflejan la orientación general del título</i>	25
3.1.2 <i>Competencias generales y específicas que los estudiantes deben adquirir durante sus estudios y que son exigibles para otorgar el título</i>	26
4.- ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES	34
4.1. SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIA A LA MATRICULACIÓN Y PROCEDIMIENTOS ACCESIBLES DE ACOGIDA Y ORIENTACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE NUEVO INGRESO PARA FACILITAR SU INCORPORACIÓN A LA UNIVERSIDAD Y LA TITULACIÓN	34
4.2 CRITERIOS DE ACCESO -CONDICIONES O PRUEBAS DE ACCESO ESPECIALES- Y ADMISIÓN	40
4.3 SISTEMAS DE APOYO Y ORIENTACIÓN DE LOS ESTUDIANTES UNA VEZ MATRICULADOS	44
4.4 SISTEMA DE TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS	48
4.4 COMPLEMENTOS FORMATIVOS	52
5.- PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS	53
5.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	53
5.1.A DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	53
5.1.1 <i>Distribución del plan de estudios en ECTS por tipo de materia</i>	54
5.1.2 <i>Explicación general de la planificación y secuenciación temporal del plan de estudios</i>	54
5.1.B PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE LA MOVILIDAD DE LOS ESTUDIANTES PROPIOS Y DE ACOGIDA.....	56

5.1.C PROCEDIMIENTOS DE COORDINACIÓN DOCENTE HORIZONTAL Y VERTICAL DEL PLAN DE ESTUDIOS.....	61
5.2 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS MÓDULOS, MATERIAS Y ASIGNATURAS EN QUE SE ESTRUCTURA EL PLAN DE ESTUDIOS	64
6.- PERSONAL ACADÉMICO.....	68
6.1 PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS NECESARIOS Y DISPONIBLES PARA LLEVAR A CABO EL PLAN DE ESTUDIOS PROPUESTO	68
6.1.1 Personal académico disponible.....	68
6.2 PERSONAL DE ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS DE LA ETSIDI.....	71
6.3 MECANISMOS DE QUE SE DISPONE PARA ASEGURAR QUE LA CONTRATACIÓN DEL PROFESORADO Y DEL PERSONAL DE APOYO SE REALIZARÁ ATENDIENDO A LOS CRITERIOS DE IGUALDAD ENTRE HOMBRES Y MUJERES Y DE NO DISCRIMINACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD	72
7.- RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS.....	73
7.1 JUSTIFICACIÓN DE LA ADECUACIÓN DE LOS MEDIOS MATERIALES Y SERVICIOS DISPONIBLES	73
7.1.1 Datos resumidos, globales, de la infraestructura general de la escuela técnica superior de ingeniería y diseño industrial	73
7.1.B PREVISIÓN DE ADQUISICIÓN DE LOS RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS NECESARIOS	85
7.2 RELACIÓN DE CONVENIOS CON EMPRESAS. ENTIDADES Y ORGANISMOS PARA LA REALIZACIÓN DE PRÁCTICAS EXTERNAS	86
8.- RESULTADOS PREVISTOS	87
8.1 VALORES CUANTITATIVOS ESTIMADOS PARA LOS INDICADORES Y SU JUSTIFICACIÓN	87
8.1.1 Indicadores obligatorios.....	87
8.1.2 Otros posibles indicadores	87
8.1.3 Justificación de las estimaciones de tasas de graduación, eficiencia y abandono, así como del resto de los indicadores definidos	87
8.2 PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROGRESO Y LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES.....	90
9.- SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL TÍTULO	93
9.1 RESPONSABLES DEL SISTEMA DE CALIDAD DEL PLAN DE ESTUDIOS	97
9.2 PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN Y MEJORA DE LA CALIDAD DE LA ENSEÑANZA Y EL PERSONAL DOCENTE	98
9.3 PROCEDIMIENTOS PARA GARANTIZAR LA CALIDAD DE LAS PRÁCTICAS EXTERNAS Y LOS PROGRAMAS DE MOVILIDAD ACADÉMICA.....	102
9.4 PROCEDIMIENTOS PARA EL ANÁLISIS DE INSERCIÓN LABORAL DE LOS GRADUADOS Y SATISFACCIÓN CON LA FORMACIÓN RECIBIDA	103
9.5 PROCEDIMIENTOS PARA ANALIZAR LA SATISFACCIÓN DE LOS DISTINTOS COLECTIVOS IMPLICADOS (ESTUDIANTES, PERSONAL, ETC.) Y PARA LA ATENCIÓN A LAS SUGERENCIAS O RECLAMACIONES.....	104
10.- CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN	105
10.1 CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN.....	105
10.2 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN	105
ANEXO I: Fichas descriptivas de las materias	106

Memoria para la solicitud de verificación

La presente memoria configura el proyecto de título oficial que deben presentar las universidades para su correspondiente verificación, en el marco del Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, que modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales en España. El proyecto constituye el compromiso de la institución sobre las características del título y las condiciones en las que se van a desarrollar las enseñanzas. En la fase de acreditación, la Universidad deberá justificar el ajuste de la situación de lo realizado con lo propuesto en el proyecto presentado, o justificar las causas del desajuste y las acciones realizadas en cada uno de los ámbitos.

1.- DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

1.1 DENOMINACIÓN DEL TÍTULO

Máster Universitario en INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL por la Universidad Politécnica de Madrid.

1.2 CENTRO RESPONSABLE DE ORGANIZAR LAS ENSEÑANZAS

Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Diseño Industrial

1.3. TIPO DE ENSEÑANZA

Presencial

1.4 NÚMERO DE PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS. NÚMERO MÍNIMO DE ALUMNOS PARA SU IMPARTICIÓN

Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas	Máximo	Mínimo
En el 1º año de su implantación	40	25
En el 2º año de su implantación	50	25
En el 3º año de su implantación	50	25
En el 4º año de su implantación	50	25

1.5 NÚMERO DE CRÉDITOS DEL TÍTULO Y REQUISITOS DE MATRICULACIÓN

Número de ECTS del título	60
Número mínimo de ECTS de matrícula por el estudiante y período lectivo (en todo caso permitir estudios a tiempo parcial)	30

1.6 RESTO DE INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA EXPEDICIÓN DEL SUPLEMENTO EUROPEO AL TÍTULO (SET)

Orientación (profesional, investigadora o académica)	Profesional e investigadora
Profesión regulada para la que capacita el título	El título no está vinculado con ninguna profesión regulada
Lenguas utilizadas a lo largo del proceso formativo	Español e Inglés

1.7 ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DEL TÍTULO

1.7.1 Órganos de dirección y procedimiento de gestión

El programa de máster estará gestionado por el Equipo de Dirección de la ETS de Ingeniería y Diseño Industrial de la UPM, al ser esta Escuela la que coordina el programa, de acuerdo a lo establecido por las siguientes comisiones propias de la ETSIDI-UPM:

- Comisión Académica del Máster
- Comisión Académica de Postgrado
- Comisión de Calidad

Existirá la figura de Coordinador del Máster, que formará parte de las anteriores comisiones.

La Comisión Académica de Postgrado establecerá los contenidos formativos y las metodologías docentes aplicables en el programa de Máster. Asimismo, realizará los procesos de admisión de alumnos, asignará los tutores de los estudiantes, y será la encargada del seguimiento y cumplimiento de los objetivos formativos de la titulación.

1.7.2 Gestión de los expedientes académicos y expedición de títulos

La gestión de los expedientes académicos y de expedición de títulos recaerá en la Unidad de Gestión Administrativa y Ordenación Académica de la ETS de Ingeniería y Diseño Industrial.

1.7.3 Gestión de convenios con organismos y entidades colaboradoras

La gestión de convenios con organismos y entidades será realizada por los órganos del Equipo de Dirección de la ETS de Ingeniería y Diseño Industrial de la UPM, así como los del resto de centros universitarios que puedan participar en el programa de Máster.

1.7.4 Planificación y gestión de la movilidad de profesores y estudiantes

La planificación y gestión de la movilidad de los estudiantes se realizará a partir de las directrices emanadas de la Comisión Académica de Postgrado de la ETS de Ingeniería y Diseño Industrial de la UPM, contando con el apoyo de los programas desarrollados por el Vicerrectorado de Relaciones Internacionales de la UPM.

La planificación y gestión de la movilidad de los profesores se hará de acuerdo con las convocatorias de movilidad propuestas desde el Rectorado de la UPM, de acuerdo a las necesidades y los objetivos formativos del programa de Máster.

2.- JUSTIFICACIÓN

2.1 JUSTIFICACIÓN DEL TÍTULO PROPUESTO, ARGUMENTANDO EL INTERÉS ACADÉMICO, CIENTÍFICO O PROFESIONAL DEL MISMO

En los últimos años, el sector industrial de nuestro país se ha visto en la necesidad de adaptarse, por una parte, a los cambios derivados de un mundo cada vez más globalizado –fundamentalmente con la deslocalización de fábricas y empresas–; por otra parte, a un profundo cambio tecnológico, tanto en los métodos de producción –siendo el más importante la integración y flexibilidad de los procesos de diseño y fabricación–, como en la distribución y comercialización de productos; por último, y agravando las consecuencias de los dos puntos anteriores, a una profundísima crisis económica.

La producción industrial en cualquier país constituye, pues, una base fundamental de su economía, pero en ese mercado global, los éxitos dependen directamente de todos aquellos aspectos que produzcan valor añadido. El diseño, las actividades de I+D, la innovación continua en productos, procesos y sistemas de producción, son los elementos clave que aportan ese valor añadido y lo convierten en ventaja competitiva. Frente a este panorama, una renovada y actualizada formación constituye la principal alternativa que permite disponer de los recursos humanos necesarios para dar respuesta a las actuales exigencias, elevando la competitividad de las empresas relacionadas con el diseño industrial.

En este sentido, el Máster Universitario en Ingeniería en Diseño Industrial por la UPM propuesto en esta Memoria pretende formar profesionales capaces de abarcar las fases del ciclo de vida de los productos industriales que mayor valor añadido aportan, integrando desde los aspectos de la concepción del producto hasta los procesos de diseño y fabricación, e incluyendo aspectos legales, de presentación y comercialización. Todo ello pivotando en torno a la acepción más holística del concepto de diseño,

orientado a incrementar el valor añadido de los productos, la implantación en mercados globalizados y, en definitiva, la competitividad de la industria.

Así pues, el principal objetivo de este Máster es la formación avanzada y cualificación en aplicaciones tecnológicas y de ingeniería en el ámbito del Diseño Industrial. Esto implica el conocimiento y la comprensión de los nuevos métodos y tecnologías de desarrollo de un producto, de los distintos materiales y sus distintas tecnologías de procesamiento, teniendo en cuenta la gestión del producto en todas sus etapas de desarrollo. Esta gestión global, y no limitada al conocimiento de las herramientas de aplicación, debe permitir a estos profesionales la planificación, organización y ejecución de nuevos proyectos, teniendo en cuenta, en este proceso, aspectos económicos, de sostenibilidad, legales y normativos.

A la necesidad de conocer las nuevas tecnologías se debe sumar la capacidad de innovar e investigar, para, una vez obtenido el título propuesto, poder adaptarse a la rápida evolución tecnológica y económica que en el mundo del diseño industrial se producirá, sin duda, en los próximos años.

Dentro de esta concepción global, se debe incluir el conocimiento de factores de importancia creciente en la distribución y comercialización de los nuevos productos que salen al mercado: la comunicación y el marketing.

Dado que el **Máster Universitario en Ingeniería en Diseño Industrial** por la UPM se impartirá en la ETS de Ingeniería y Diseño Industrial, ubicada en Madrid, el sector de actividades que pretende cubrir dentro del diseño industrial es muy amplio, renunciando, expresamente, a la especialización en ningún sector industrial específico, pero con la voluntad de que la formación propuesta permita a los nuevos titulados adaptarse a cualquier ámbito productivo.

El Máster Universitario propuesto, cumpliendo las expectativas reflejadas anteriormente, es a nuestro entender plenamente adecuado al nivel formativo que se requiere para un Postgrado ya que, por un lado, parte del nivel de conocimientos y competencias adquiridos por los alumnos en sus titulaciones de Grado de origen y permite avanzar en el proceso de

aprendizaje continuo a lo largo de la vida que se propugna en el modelo educativo iniciado con la Declaración de Bolonia y al que caminan los sistemas universitarios de una gran mayoría de países europeos. Está enfocado a dotar a los graduados de los conocimientos y competencias necesarios para desempeñar puestos de liderazgo en las áreas de diseño y producción de las empresas industriales y de servicios con objeto de mejorar la competitividad de las mismas.

El contenido del Máster resultaría, por tanto, de especial interés para aquellos profesionales que desarrollen o quieran desarrollar su actividad en sectores industriales como el de mecánica, electricidad, electrónica, química, "*packaging*", automoción, aeronáutico, así como las industrias auxiliares, productores de maquinaria, equipos y componentes, y las empresas de ingeniería que prestan servicios en este ámbito.

Respecto a la vertiente investigadora, prepara al estudiante para la investigación en dicho campo y conduce a la posible posterior realización de estudios de Doctorado. Es de destacar, que la E.T.S. de Ingeniería y Diseño Industrial de la UPM (antes EUIT Industrial) cuenta desde 2005, con un Programa de Doctorado en Fabricación Industrial y desde 2010 con un itinerario investigador en el Máster Universitario en Ingeniería de Producción.

La investigación en el Diseño Industrial tiene especial relevancia en los aspectos considerados en el Plan Nacional de Diseño y Producción Industrial, dentro del Plan Nacional I+D+I. En este contexto y dentro de las grandes Áreas de Ingeniería Industrial, la investigación que lleva aparejada el Máster, de acuerdo con sus contenidos, se encuentra directamente relacionada con los principales sectores productivos actualmente asentados en la Comunidad de Madrid. No obstante dichas áreas y las tecnologías de producción aplicadas en las mismas, son de carácter general y su extensión a otras comunidades y entornos es inmediata.

El Máster Universitario en Ingeniería en Diseño Industrial por la UPM pretende cubrir el vacío existente en este campo dentro del sistema educativo español y, más concretamente, en el universitario, desde los dos

puntos de vista mencionados, el profesional y el académico orientado a la investigación para la obtención del grado de doctor.

El Máster Universitario en Ingeniería en Diseño Industrial por la UPM tiene como objetivo general:

Proporcionar a los estudiantes los conocimientos necesarios para desarrollar productos de alto valor añadido de forma cooperativa, en entornos interdisciplinares y a escala global, incluyendo el manejo de herramientas avanzadas de diseño, el uso de nuevos materiales, la producción personalizada, el empleo de tecnologías convergentes y la incorporación de técnicas innovadoras de gestión industrial.

El Máster Universitario en Ingeniería en Diseño Industrial por la UPM incluye un conjunto de materias emergentes vinculadas a las tecnologías del diseño industrial y la fabricación, y a los conocimientos y las habilidades necesarias para aumentar el valor añadido y la rentabilidad de los productos y los procesos industriales. Dichas tecnologías pueden incluir algunos o todos los elementos siguientes en un ambiente integrado:

- ✓ Diseño y desarrollo de productos
- ✓ Ingeniería de los procesos productivos
- ✓ Diseño y fabricación asistidos por ordenador (CAD-CAM)
- ✓ Simulación numérica y optimización del diseño (CAE)
- ✓ Automatización y robótica
- ✓ Ensayo y homologación de equipos
- ✓ Gestión, calidad y marketing

La docencia y la investigación vinculadas a este Máster se sustentan esencialmente en los recursos de los nueve Departamentos adscritos a la ETSIDI-UPM:

- * Electrónica, Automática e Informática Industrial
- * Física Aplicada
- * Ingeniería Eléctrica

- * Ingeniería de Diseño y Producto
- * Ing. de Organización, Administración de Empresas y Estadística
- * Ingeniería Mecánica y Construcción
- * Lingüística Aplicada a la Ciencia y a la Tecnología
- * Matemática Aplicada
- * Química Industrial y Polímeros

Las líneas de investigación en las que interviene el PDI de estos departamentos se integran en torno a distintos grupos de investigación (GI) reconocidos por la propia UPM y consolidados, con experiencia investigadora acreditada. Se relacionan a continuación:

GI: “Ingeniería de Fabricación y Ensayos Mecánicos” (IFEM)

Fabricación, ensamblaje y ensayo de conjuntos mecánicos. Metrología Dimensional en Fabricación Mecánica.

GI: “Diseño y Fabricación Industrial” (DFI)

Diseño y análisis de células flexibles con robots articulados. Diseño y análisis de uniones adhesivas estructurales. Innovación educativa con técnicas de CAD.

GI: “Análisis Térmico y ventilación en la Ingeniería y la Edificación” (ATVIE)

Transmisión de calor y simulación térmica. Ventilación natural y forzada en la edificación. Mecánica computacional de fluidos. Domótica y edificios inteligentes.

GI: “Análisis y Caracterización Óptica de Materiales” (ACOM)

Síntesis y caracterización óptica de materiales. Espectroscopia atómica y molecular. Valorización de materiales

GI: “Polímeros: Caracterización y Aplicaciones” (CAP)

Síntesis, caracterización y aplicaciones de polímeros, compuestos y

nanocompuestos. Degradación de materiales poliméricos. Propiedades reológicas de polímeros. Transformación de polímeros. Reciclado mecánico

GI: “Tecnologías Ambientales y Recursos Industriales”

Valoración medioambiental de recursos energéticos. Tratamiento del agua. Mejora de procesos industriales para prevenir la contaminación

GI: “Control Inteligente”

Control inteligente de procesos. Técnicas avanzadas de control. Planificación inteligente de tareas. Inteligencia artificial.

GI “Ingeniería y Ciencia de los Materiales”

Técnicas de Unión. Materiales avanzados. Comportamiento de materiales en servicio.

GI: “Robots y Máquinas Inteligentes” (Integrado en el Centro de Automatización y Robótica de la UPM)

Control de robots. Telerrobótica y teleoperación. Interfaces hombre-máquina para teleoperación. Localización de robots móviles. Cinemática y dinámica de robots.

Además, la ETSIDI-UPM cuenta con diferentes Laboratorios de calibración y ensayo, pertenecientes al **Sistema MADRI+D**, donde los estudiantes pueden realizar prácticas, trabajos de investigación y actuaciones de transferencia de tecnología:

Nº 31 - Laboratorio de Alta Tensión (ensayo)

Nº 86 - Laboratorio de Medidas Magnéticas (calibración)

Nº 88 - Laboratorio de Caracterización Óptica de Materiales (ensayo)

Nº 181 - Laboratorio Integral de Fabricación Ensamblaje y Ensayo de Conjuntos Mecánicos (ensayo)

Nº 316 - Laboratorio de Diseño y Fabricación Industrial (ensayo)

Cabe señalar, por último, la existencia en la ETSIDI – UPM de un laboratorio de investigación de materiales de interés tecnológico (LIMIT),

multidisciplinar, perteneciente al Campus de Excelencia Internacional de la UPM, asociado al Centro de Investigación en Materiales Estructurales (CIME) dotado de un microscopio confocal y una cámara climática, como equipamiento más significativo y directamente relacionado con buena parte de las materias de este máster.

Respecto a la demanda potencial del título propuesto.

Tomando como referencia más próxima y fiable la demanda actual de los másteres universitarios que actualmente se imparten en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Diseño Industrial de la UPM (Máster Universitario en Ingeniería de Producción y Máster Universitario en Ingeniería Electromecánica), y considerando también el incuestionable éxito que desde el nivel de Grado se aprecia para el área de la Ingeniería de Diseño y desarrollo de Producto, las expectativas de demanda para formación avanzada en este ámbito son muy elevadas, más considerando la posibilidad de acceso desde diferentes áreas de la ingeniería y arquitectura. Tomando como referencia las cifras de alumnos que solicitan en primera opción la titulación de Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto en la UPM, en los últimos años (2011: **273**, 2012: **321**, 2013: **407**) se observa la extraordinaria demanda de los estudios vinculados al Diseño Industrial, que previsiblemente se verán proyectados en el Máster aquí propuesto. Consideramos procedente indicar en este apartado que la única universidad pública madrileña que imparte la titulación de Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto es la UPM, y que en ninguna otra universidad pública madrileña existe un máster igual ni equivalente al propuesto en esta memoria, en el ámbito de la ingeniería del diseño industrial.

Respecto de los dos másteres universitarios ya citados, impartidos en la ETSIDI, en Ingeniería Electromecánica y en Ingeniería de Producción, cuentan con una amplia demanda de alumnos. En los tres últimos cursos, el número medio de alumnos de nuevo ingresos ha sido de 25 en cada uno de ellos.

Asimismo, un máster como el que se propone puede resultar una opción

muy atractiva no sólo para los Ingenieros Técnicos Industriales en sus diferentes especialidades y graduados en Ingeniería, sino también para aquellos Arquitectos que quieren reorientar o ampliar sus salidas profesionales, sin excluir otras titulaciones de ingeniería ajenas al área industrial.

Respecto al interés del título para la sociedad.

Entre los objetivos generales destacados por la Administración dentro de la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación 2013-2020, se cita el fomento y la promoción del talento y su empleabilidad, y se afirma que *"una base de trabajadores bien formados y altamente cualificados es necesaria no sólo para la generación de nuevos conocimientos y tecnologías sino también para su adaptación, transformación y explotación, así como para impulsar la introducción de nuevos modelos y principios organizativos"*. Asimismo, se cita el impulso al liderazgo empresarial en I+D+i, afirmando que el futuro crecimiento de la economía española y del empleo se debe basar en la capacidad de innovar de las empresas y PYMEs, por lo que se debe fomentar, entre otras cosas, *"el desarrollo de nuevas tecnologías de fabricación y diseño"*.

Otro de los objetivos generales de la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación 2013-2020 es la promoción de tecnologías facilitadoras esenciales. En este punto se afirma que *"el futuro competitivo de gran parte del tejido productivo español dependerá, en gran medida, del desarrollo y la implantación de nuevas tecnologías de fabricación y de diseño que abonen su crecimiento, optimicen las capacidades de producción y promuevan una continua evolución tecnológica para ofrecer un producto de mayor valor añadido"*.

El documento Estrategia Nacional de Ciencia y Tecnología (ENCYT), *Ejercicio de Prospectiva a 2020*, es un documento de posición promovido y diseñado por el Ministerio de Educación y Ciencia, en el que se recogen los grandes principios y objetivos generales que han de regir las políticas de ciencia y tecnología, tanto nacionales como regionales, en el horizonte temporal 2007-2015. En el informe por áreas de dicho documento, en el Área de Tecnologías de Diseño y Producción Industrial, se afirma, por una parte, que

es necesaria una nueva aproximación a la fabricación de la industria española, sustituyendo la industria basada en recursos por una industria sostenible basada en el conocimiento; por otra, que el sector de la fabricación debe basarse en los desarrollos de nuevas tecnologías, nuevos procesos y materiales.

Se afirma, asimismo, que es necesario generar herramientas y métodos que permitan el desarrollo de productos de alto valor añadido de forma cooperativa a escala global. Los retos clave son el diseño colaborativo, el uso de nuevos materiales de propiedades mejoradas, la producción personalizada y las herramientas avanzadas de diseño. Respeto a la organización de la producción, se recomienda la explotación de tecnologías convergentes, que estimulen la creación de nuevas industrias capacitándolas con tecnologías de diseño, ingeniería y fabricación para el desarrollo de la nueva generación de productos y servicios de alto valor añadido.

Horizonte 2020 es un Programa Marco de Investigación en Innovación. El documento está redactado después del estallido de la crisis (2011), y contempla ya la necesaria reforma estructural que, en principio, debería ayudar a la reactivación sostenible de nuestras economías. En este documento se afirma que *"Horizonte 2020 adopta un enfoque amplio en materia de innovación, que no se limita a la puesta en el mercado de productos nuevos, sino que también abarca procesos, sistemas u otros planteamientos, incluso reconociendo los puntos fuertes europeos en lo que se refiere a diseño, creatividad, servicios e innovación social."*

2.2. REFERENTES EXTERNOS A LA UNIVERSIDAD PROPONENTE QUE AVALEN LA ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA A CRITERIOS NACIONALES O INTERNACIONALES PARA TÍTULOS DE SIMILARES CARACTERÍSTICAS ACADÉMICAS

El Máster Universitario en Ingeniería en Diseño Industrial por la UPM es un título que comparte ampliamente contenidos con otros másteres impartidos en Universidades españolas, presentando afinidades relevantes en cuanto a materias y metodologías docentes. Además, cuenta con referentes

internacionales de toda solvencia y es un título ampliamente ofertado en universidades e institutos tecnológicos de todo el mundo, tanto en su ámbito de Máster que, bajo diferentes denominaciones, abarcan las áreas de la Ingeniería del Diseño y la Producción, como de Doctorado. A modo de ejemplo, seguidamente se relacionan algunos de los referentes externos de universidades:

En España

Universidad Politécnica de Valencia:

Máster Universitario en Diseño y Fabricación Integrada Asistidos por Computador.

Universidad Jaume I:

Máster Universitario en Diseño y Fabricación.

Universidad de Vigo:

Máster en Diseño y Fabricación Mecánica

Universidad Nacional de Educación a Distancia:

Máster Universitario en Ingeniería del Diseño

Universidad de Oviedo:

Máster en Gestión de Diseño Industrial

Universidad de Sevilla:

Máster Universitario en Instalaciones y Diseño de Productos

Universidad Nebrija:

Máster Universitario en Diseño Industrial

E.S. de Enseñanzas Técnicas CEU. Universidad Cardenal Herrera:

Máster Universitario en Ingeniería del Diseño

Universidad de Córdoba:

Máster Universitario de Representación y Diseño en la Ingeniería y Arquitectura (interuniversitario Córdoba – Málaga - Almería)

Cabe señalar en este contexto la reciente iniciativa (año 2013) de la Universidad de Zaragoza y el Gobierno de Aragón para la puesta en marcha y el desarrollo del título propio de Máster en Gestión del Diseño, impartido desde la citada Universidad de Zaragoza.

Esta iniciativa corre a cargo de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa del departamento de Industria e Innovación del Gobierno de Aragón, a través del Centro Aragonés de Diseño Industrial (CADI), lo cual pone de manifiesto la sensibilidad y el indudable interés que las administraciones públicas prestan al Diseño Industrial. A pesar de ser un título propio y no un máster universitario, entendemos que por la relevancia de las instituciones participantes merece ser explícitamente citado en este apartado.

En otros países

Kingstone University, London (Reino Unido):
Advanced Product Design Engineering Masters (MSc)

Technical University of Denmark (Dinamarca):
M.Sc. Engineering Design and Applied Mechanics

Politécnico de Milano (Italia):
Design & Engineering

PRATT Industrial Institute, New York (EEUU):
Design Master's

Denmark Aalborg University (Dinamarca):
M.Sc. Mechanical Design

Philadelphia University (EEUU):
M.S. in Industrial Design

University of Lapland (Finlandia):
M.A. Industrial Design

Northwestern University, Chicago (EEUU):
Master of Product Design and Development

Universidad de Strathclyde (Reino Unido):
Master of Design, Manufacture & Engineering Management

Universidad de Queens (Canadá):
Master of Engineering in Design & Manufacturing

MIT y la Singapore University of Technology and Design-SUTD (EEUU-Singapur):
Master of Science in Engineering and Management con un itinerario denominado: System Design and Management

En el entorno de las empresas, a escala industrial, está extendido el término de Ingeniero de Diseño, entendiéndolo éste como el ingeniero multidisciplinar capaz de llevar a cabo las funciones propiamente de diseño de productos tomando en consideración las fases de su vida útil, la planificación de las tareas de producción y la selección de las tecnologías para su realización.

Aunque el título no posee atribuciones profesionales, se ha tenido en cuenta la opinión y la formación impartida desde los Colegios Profesionales de Ingeniería Industrial y de Ingeniería Técnica Industrial y desde el Consejo General de la Ingeniería Técnica Industrial, ya que puede ser orientativa sobre las necesidades de formación de estos colectivos. De ella se deduce que existe una necesidad en el ámbito profesional, pues se imparten cursos que cubren parcialmente la propuesta actual.

Asimismo, para la confección de este máster se han consultado los siguientes informes y referencias:

◇ Design for Growth & Prosperity. Report and Recommendations of the European Design Leadership Board.

◇ "European Design Leadership Board". Integra a las principales asociaciones de diseño de Europa: Bureau of European Design Associations (BEDA), The European Network of Innovation Agencies (TAFTIE), German Design Council, Barcelona Design Center, etc.

http://ec.europa.eu/enterprise/policies/innovation/files/design/design-for-growthand-prosperity-report_en.pdf

◇ Informe: Creative system disruption: towards a research strategy beyond Lisbon. Key Technology expert group. European Commission <ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/foresight/docs/key-technologies-report.pdf>

◇ Informe sectorial Diseño, Barcelona activa, Ayuntamiento de Barcelona, con la colaboración del Centre Disseny.

http://w27.bcn.cat/porta22/images/es/Informe%20sectorial%20disseny%20CAS_tcm24-11330.pdf

A continuación se indican los apartados más reseñables y los aspectos más relevantes contenidos en alguna de las referencias anteriores que guardan mayor relación con la titulación de Máster Universitario en Ingeniería en Diseño Industrial por la UPM, propuesta en esta memoria.

Informe: Design for Growth & Prosperity. Report and Recommendations of the European Design Leadership Board:

Europe's design schools and business schools – integrating design and business:

En este apartado se afirma que las escuelas de diseño europeas deben impulsar el emprendimiento y la capacidad de innovación como vínculos hacia el mercado y la industria. Asimismo, destaca el papel del diseño como herramienta estratégica para la gestión y la innovación en el desarrollo de productos.

Integrating design education into other programmes and initiatives in European institutions and in Member States:

En este punto se afirma que la enseñanza del diseño debería estar integrada en los programas educativos de ciencias, tecnología, innovación y gestión.

Informe: Creative system disruption: towards a research strategy beyond Lisbon. Key Technology expert group. European Commission.

Analysis - EU-25 a 'knowledge-driven and competitive society':

En este capítulo, y en referencia a la industria de la fabricación europea, se afirma que las ventajas competitivas en el futuro estarán basadas en la creatividad y la innovación en todos los sectores de las empresas de fabricación.

Informe sectorial Diseño, Barcelona activa, Ayuntamiento de Barcelona, con la colaboración del Centre Disseny.

Afirma que el diseñador industrial está entre las profesiones más demandadas. El diseño se ha convertido en una de las claves

estratégicas de las empresas. El informe asegura que *ser diferente, innovador y competitivo* en un mundo globalizado pasa por aplicar una gestión del diseño con garantías de éxito.

2.3 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE CONSULTA INTERNOS Y EXTERNOS UTILIZADOS PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

2.3.1 Procedimientos de consulta INTERNOS

En el proceso de elaboración de la propuesta recogida en este documento se ha seguido un procedimiento de consulta interno estructurado en diferentes etapas: (Tabla 2.1)

1. Recogida de opiniones cualificadas entre la comunidad universitaria. Para llevar a cabo este proceso se han mantenido diferentes entrevistas/reuniones de trabajo con cada uno de los siguientes colectivos:
 - Departamentos del Centro.
 - Delegación de Alumnos del Centro.
2. Consulta institucional ante diferentes órganos de la Universidad Politécnica de Madrid.
 - Presentación de la propuesta inicial ante el Vicerrectorado de Planificación Académica y Doctorado. Evaluación favorable por parte de la Comisión Académica de Postgrado de Títulos Oficiales.
 - Presentación de la memoria previa a la de verificación al Consejo de Gobierno de la UPM y solicitud de inclusión del título de Máster Universitario en Ingeniería en Diseño Industrial por la Universidad Politécnica de Madrid en el "Mapa de Titulaciones Oficiales de la UPM en el Marco del EEES". Aprobado por unanimidad por el Consejo de Gobierno en su sesión del 25 de Julio de 2013.
3. Análisis y aprobación de la propuesta de la documentación completa contenida en esta Memoria de verificación por parte de los siguientes órganos colegiados:
 - Consejos de Departamento
 - Comisión de Gobierno de la ETSIDI
 - Comisión de Ordenación Académica

- Comisión de Académica de Postgrado de la ETSIDI
- Junta de Escuela
- Consejo de Gobierno de la Universidad

2.3.2 Procedimientos de consulta EXTERNOS

El proceso de elaboración de de esta propuesta se ha desarrollado siguiendo un proceso de consulta externo que se ha abordado en dos ámbitos:

1. Solicitud de referentes externos de organismos públicos e instituciones vinculadas al sector industrial, al diseño y a la promoción industrial, expertos en estos ámbitos y conocedores de las necesidades futuras del sector del diseño industrial. Las instituciones consultadas, tras analizar la propuesta, han manifestado por escrito su interés y respaldo al máster. (Tabla 2.2)
2. Solicitud de análisis de la propuesta y aval a un selecto grupo de empresas muy vinculadas al mundo del diseño industrial (Tabla 2.2)
3. Análisis de informes de empresas del sector, de propósito generalista:
 - Cuestionario a empresas españolas del sector llevado a cabo por la Universidad Politécnica de Madrid, en enero de 2008.
 - Informe de Demanda de Empleadores (Empresarios del Sector Industrial)

La implementación de este procedimiento de consulta externo se han llevado a cabo conjuntamente por los servicios de análisis de la Universidad Politécnica de Madrid y la Dirección del Centro.

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL
POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
TABLA 2.1 (Procedimientos de consulta utilizados)**

COLECTIVOS INTERNOS CONSULTADOS (ETSIDI - UPM)

	Consultado (Sí/ NO)	¿Se aporta "resultado"?	Tipo de documento que recoge el procedimiento y el resultado (acuerdo, informe, ...)	Carácter de la participación realizada (sistemática, puntual)
Junta de Escuela	Sí	Sí	Acuerdo de la Junta de Escuela	Puntual
Comisión Académica de Postgrado de la ETSIDI	Sí	Sí	Informe favorable	Puntual
Comisión de Gobierno la ETSIDI	Sí	Sí	Informe favorable	Puntual
Comisión de Ordenación Académica	Sí	Sí	Informe favorable	Puntual
Consejos de Departamentos de la ETSIDI	Sí	Sí	Acuerdos de los Consejos / Informes de sus Directores	Puntual
Otras Comisiones de la UPM o del Centro creadas con este fin (detallar cuáles):				
1. Comisión asesora a la Dirección de la ETSIDI	Sí	Sí	Propuesta	Puntual
2. Gabinete de Estudios Sociológicos – VOAPE UPM	Sí	Acceso en www.upm.es	Informe de Resultados	Informe periódico
3. Cátedra UNESCO de Gestión y Política Universitaria UPM	Sí	Acceso en www.upm.es	Informe de Resultados	Informe periódico

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL
POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
TABLA 2.2 (Procedimientos de consulta externa utilizados)**

COLECTIVOS EXTERNOS CONSULTADOS

	Consultado (Sí / NO)	¿Se aporta "resultado"?	Tipo de documento que recoge el procedimiento y el resultado (acuerdo, informe, ...)	Carácter de la participación realizada (sistemática, puntual)
Colegios/Asociaciones profesionales (especificar cuáles)				
1. Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid	Sí	NO	Aval	Puntual
2. Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Guadalajara	Sí	NO	Aval	Puntual
3. Consejo General de Colegios Oficiales de Ingenieros Técnicos Industriales	Sí	NO	Aval	Puntual
Organismos científicos o académicos ajenos a la UPM (detallar cuáles)				
1. Conferencia de Directores de Escuelas de Ingeniería Técnica Industrial	Sí	Sí	"Libro blanco"	Puntual
2. Universidad de Córdoba	Sí	NO	Aval	Puntual
Colectivos de egresados (detallar cuáles)				
1. Titulados EUITI-ETSIDI	Sí	Sí	Informe de Inserción laboral	Puntual
Organismos de la administración del Estado o autonómicos o internacionales (especificar cuáles)				
1. Dirección General de Industria de la CAM	Sí	Sí	Aval	Puntual
2. Dirección General de Comercio y Desarrollo Económico. Subdirección General de Innovación	Sí	Sí	Aval	Puntual
Otros (detallar cuáles)			Aval	
1. Cámara Oficial de Comercio e Industria de Madrid	Sí	Sí	Aval	Puntual
2. Real Federación Española de Automovilismo	Sí	Sí	Aval	Puntual
3. Feria Internacional de Diseño de Producto	Sí	Sí	Aval	Puntual
4. Centro de Automática y Robótica	Sí	Sí	Aval	Puntual
5. Empresarios del Sector Industrial	Sí	Sí	Informe Demanda de Empleadores	Puntual

3.- OBJETIVOS

3.1 OBJETIVOS Y COMPETENCIAS GENERALES DEL TÍTULO

3.1.1 Objetivos que reflejan la orientación general del título

El presente **Máster Universitario en Ingeniería en Diseño Industrial** se enmarca en el plan de construcción del Espacio Europeo de Educación Superior, iniciado con la Declaración de Bolonia de 1999.

Tal y como especifica el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, que modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre 1393/2007, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales en España, el presente Máster tiene como objetivo principal la enseñanza y el aprendizaje por parte del alumno, de materias específicas necesarias para la adquisición de una formación avanzada, de carácter especializado, orientada a la especialización académica y profesional, y a la iniciación en las tareas investigadoras.

El programa de Máster presentado se adecua al nivel formativo del Postgrado (descriptores de Dublín), ya que al finalizar los estudios de este ciclo los alumnos podrán demostrar los conocimientos adquiridos que les permitan ser originales en el desarrollo y en la aplicación de ideas, dentro de un contexto académico, profesional y de iniciación a la investigación. Se incrementarán, además, las capacidades de resolución de problemas en entornos muy diversos de la Ingeniería y el Diseño Industrial y en contextos, generalmente, multidisciplinares.

También se desarrollan diferentes capacidades del alumno, como la capacidad para integrar los conocimientos adquiridos, la capacidad para enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información incompleta, y la capacidad de comunicar conclusiones y las razones que las sustentan a públicos, tanto especializados como no especializados.

Además, se fomentan las habilidades de aprendizaje mediante técnicas de estudio que, en parte, deberán conducir al estudio autodirigido o autónomo.

El objetivo general del Máster en Ingeniería en Diseño Industrial por la UPM es la formación de profesionales con capacidad para integrarse y liderar equipos multidisciplinares en empresas de diseño y fabricación de productos.

La finalidad del título es proporcionar al estudiante una comprensión global de buena parte de las fases de vida de un producto, especialmente aquellas que aportan mayor valor añadido –su conocimiento avanzado y una visión global de las mismas–; desarrollar capacidades para integrar el diseño y la fabricación; generar conocimientos para gestionar y planificar la producción de nuevos productos así como su lanzamiento y comercialización; y capacidad para adaptarse e innovar en un mundo industrial que cambia incesantemente.

En definitiva, se persigue que el alumno que curse este máster sea capaz de generar un valor añadido al producto que permita mejorar la competitividad de la empresa a la que se incorpore.

En relación con los perfiles de los egresados de la titulación propuesta, en términos de objetivos profesionales, académicos e investigadores, para su inserción laboral y/o la continuación de su formación académica, profesional e investigadora, se describen en la tabla 3.1.

3.1.2 Competencias generales y específicas que los estudiantes deben adquirir durante sus estudios y que son exigibles para otorgar el título

Se garantizan, como mínimo, las competencias básicas y generales que aparecen en las tablas 3.2 y 3.4, y aquellas otras que figuran en el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior, MECES, y entre las que se encuentran las competencias acordadas con carácter transversal para la Universidad Politécnica de Madrid (uso de la lengua inglesa, trabajo en equipo, comunicación fluida oral y escrita, uso de tecnologías de la información y de las comunicaciones, creatividad, liderazgo de equipos, organización y planificación, respeto medioambiental).

Se garantizan, como mínimo, las competencias específicas que aparecen en la tabla 3.5. En la tabla 3.6 se contrastan las competencias generales y las específicas con el perfil de egreso definido.

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID TABLA 3.1 (Objetivos generales del Título)	
Número del Objetivo	Descripción del objetivo
Obj. 1	Capacidad para investigar y detectar nuevos diseños o posibilidades de mejora
Obj. 2	Capacidad para comprender y resolver los problemas técnicos relacionados con el ciclo de vida de productos
Obj. 3	Capacidad para el trabajo en grupo, la organización del trabajo y la gestión de proyectos
Obj. 4	Conocimiento de las etapas y metodologías propias del proceso de diseño y fabricación
Obj. 5	Capacidad para poner en práctica de forma eficiente el proceso de diseño
Obj. 6	Capacidad para el aprendizaje autónomo
Obj. 7	Capacidad para considerar aspectos económicos, medioambientales, ergonómicas y de seguridad vinculados al diseño y la fabricación de productos industriales
Obj. 8	Saber aplicar y plantear soluciones estéticas apropiadas acordes con la función específica de un producto de diseño
Obj. 9	Capacidad para detectar y analizar tendencias y saber integrarlas en el diseño de un producto
Obj. 10	Conocer las herramientas adecuadas de CAD-CAM-CAE para el correcto desarrollo de un proyecto de diseño
Obj. 11	Aplicar las herramientas informáticas de representación para mostrar de forma fidedigna el diseño de nuevos productos industriales
Obj. 12	Conocer e identificar los procesos idóneos para la fabricación de un producto diseñado
Obj. 13	Conocer y saber seleccionar los materiales adecuados para la realización de un producto diseñado
Obj. 14	Conocer la estructura y funcionamiento general de las máquinas para optimizar los diseños
Obj. 15	Capacidad para transmitir el valor del diseño de un producto a través de herramientas de comunicación
Obj. 16	Capacidad para interpretar, presentar y defender eficientemente documentos técnicos y proyectos de forma oral y escrita
Obj. 17	Conocimiento de las herramientas de promoción y difusión del producto

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL
POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
TABLA 3.2 (Competencias básicas del perfil de egreso del título)**

Nº de la competencia básica	Competencia	¿Es de las acordadas con carácter general para la UPM? (Sí / NO)	Nivel de competencia que se alcanzará	Nº de asignaturas obligatorias en las que se formará en esta competencia	Nº de asignaturas optativas en las que se formará en esta competencia	¿El Trabajo Fin de Máster permitirá desarrollar esta competencia? (Sí / No)
CB 1	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.	NO	Conocimiento	11	6	Sí
CB 2	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	NO	Aplicación	12	5	Sí
CB 3	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	NO	Síntesis/ Aplicación	5	4	Sí
CB 4	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	NO	Aplicación	9	6	Sí
CB 5	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	NO	Conocimiento	12	8	Sí

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL
POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
TABLA 3.3 (Competencias transversales del perfil de egreso del título)**

Nº de la competencia transversal	Competencia	¿Es de las acordadas con carácter general para la UPM? (Sí / NO)	Nivel de competencia que se alcanzará	Nº de asignaturas obligatorias en las que se formará en esta competencia	Nº de asignaturas optativas en las que se formará en esta competencia	¿El Trabajo Fin de Máster permitirá desarrollar esta competencia? (Sí / No)
CT 1	Capacidad para comunicarse con profesionales de su ámbito, con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general acerca de sus áreas de conocimiento	NO	Aplicación	10	8	Sí
CT 2	Ser capaz de negociar y trabajar en equipo así como de manera autónoma en un contexto internacional, multidisciplinar y multicultural	NO	Aplicación	11	6	Sí
CT 3	Ser capaz de organizar el tiempo de trabajo propio o de un equipo de trabajo	NO	Aplicación	10	2	Sí
CT 4	Capacidad para comprender y aplicar la responsabilidad ética y la deontología profesional en sus actuaciones	NO	Aplicación	7	6	Sí
CT 5	Desarrollar y ejercitar la creatividad	NO	Aplicación	10	4	Sí
CT 6	Capacidad para la gestión económica y administrativa	NO	Aplicación	3	3	Sí
CT 7	Capacidad para comunicarse en lengua inglesa en un entorno profesional	SI	Aplicación	6	2	Sí

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL
POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
TABLA 3.4 (Competencias generales del perfil de egreso del título)**

Nº de la competencia general	Competencia	¿Es de las acordadas con carácter general para la UPM? (Sí / NO)	Nivel de competencia que se alcanzará	Nº de asignaturas obligatorias en las que se formará en esta competencia	Nº de asignaturas optativas en las que se formará en esta competencia	¿El Trabajo Fin de Máster permitirá desarrollar esta competencia? (Sí / NO)
CG 1	Capacidad para fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento	NO	Conocimiento	10	7	Sí
CG 2	Capacidad para integrar aspectos estéticos en los productos de diseño sin perder la funcionalidad	NO	Aplicación/ Síntesis	7	7	Sí
CG 3	Conocimiento de las herramientas de visualización y generación de productos de diseño	NO	Conocimiento	8	3	Sí
CG 4	Conocimiento de los procesos industriales para ser capaz de decidir sobre los criterios adecuados en la fabricación de productos	NO	Conocimiento/ Análisis	8	5	Sí
CG 5	Capacidad de integrar herramientas de representación en los procesos de fabricación	NO	Aplicación/ Síntesis	6	1	Sí
CG 6	Capacidad para realizar proyectos de lanzamiento y comercialización de productos	NO	Aplicación	4	2	Sí
CG 7	Capacidad de integrar metodologías, tecnologías, procesos y herramientas en el campo de la ingeniería y el diseño industrial	NO	Aplicación	10	5	Sí

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL
 POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
 TABLA 3.4 (Competencias generales del perfil de egreso del título)**

CG 8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ámbito de la ingeniería y producción	NO	Conocimiento/ Síntesis	4	6	Sí
CG 9	Capacidad para aplicar los principios de la economía y de la gestión de recursos humanos y proyectos.	NO	Aplicación	6	3	Sí
CG 10	Capacidad de integrarse en el ámbito empresarial a través del diseño y la innovación o a través de proyectos de diseño operativo	NO	Aplicación	7	7	Sí

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL
POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
TABLA 3.5 (Competencias específicas del perfil de egreso del título)**

Nº de la competencia específica	Competencia	¿Es de las acordadas con carácter general para la UPM? (Sí / NO)	Nivel de competencia que se alcanzará	Nº de asignaturas obligatorias en las que se formará en esta competencia	Nº de asignaturas optativas en las que se formará en esta competencia	¿El Trabajo Fin de Máster permitirá desarrollar esta competencia? (Sí / NO)
CE 1	Capacidad de diseñar, innovar y gestionar nuevos productos teniendo en cuenta criterios de calidad y medioambientales	NO	Aplicación	6	4	Sí
CE 2	Capacidad de gestionar el ciclo de vida del producto	NO	Aplicación	3	5	Sí
CE 3	Capacidad de aplicar los conceptos innovadores de las nuevas tendencias en los diseños de producto	NO	Aplicación	6	3	Sí
CE 4	Capacidad de manejar e integrar las herramientas de representación, simulación y cálculo CAD-CAM-CAE para una correcta definición del producto diseñado	NO	Aplicación	6	1	Sí
CE 5	Capacidad para seleccionar los materiales adecuados para un correcto diseño de producto	NO	Análisis/ Aplicación	6	4	Sí
CE 6	Capacidad para incorporar al desarrollo del producto una relación efectiva entre diseño y marketing	NO	Conocimiento Aplicación	3	3	Sí
CE 7	Capacidad para realizar proyectos de lanzamiento y comercialización de productos	NO	Aplicación	5	2	Sí
CE 8	Capacidad de aplicar herramientas de visualización y generación virtual de productos	NO	Aplicación	6	1	Sí

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL
POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
TABLA 3.6 (Contraste Competencias / Objetivos)**

Para cada competencia (general o específica) que se relacione con cada objetivo que define el perfil de egreso del título, escriba una X en el cruce de la fila correspondiente a la competencia con la columna correspondiente al objetivo general con el que se relacione

Comp. Generales	Obj.1	Obj. 2	Obj.3	Obj. 4	Obj. 5	Obj. 6	Obj. 7	Obj. 8	Obj. 9	Obj. 10	Obj. 11	Obj. 12	Obj. 13	Obj. 14	Obj. 15	Obj. 16	Obj. 17
CG 1	X	X	X	X	X	X	X	X	X							X	X
CG 2		X					X	X	X				X				
CG 3					X					X	X				X		X
CG 4		X		X			X				X	X	X	X			
CG 5										X	X	X		X			
CG 6	X			X		X									X	X	X
CG 7				X	X	X	X	X		X	X	X	X	X			
CG 8		X		X		X											
CG 9			X				X										
CE 10	X		X		X		X		X						X	X	X
Comp. Específicas	Obj. 1	Obj. 2	Obj. 3	Obj. 4	Obj. 5	Obj. 6	Obj. 7	Obj. 8	Obj. 9	Obj. 10	Obj. 11	Obj. 12	Obj. 13	Obj. 14	Obj. 15	Obj. 16	Obj. 17
CE 1	X			X		X		X	X			X	X				
CE 2		X		X	X		X					X	X				
CE 3	X	X		X	X	X		X	X			X	X				
CE 4										X	X			X			
CE 5	X	X										X	X	X			
CE 6			X												X	X	X
CE 7			X												X	X	X
CE 8										X	X			X			

4.- ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

4.1. SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIA A LA MATRICULACIÓN Y PROCEDIMIENTOS ACCESIBLES DE ACOGIDA Y ORIENTACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE NUEVO INGRESO PARA FACILITAR SU INCORPORACIÓN A LA UNIVERSIDAD Y LA TITULACIÓN

La página WEB de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) dispone de una zona dedicada específicamente a presentar la información previa a la matriculación y el resto de datos para los estudiantes de nuevo ingreso, de cara a facilitar los aspectos administrativos necesarios para su incorporación a la UPM, dentro de los Programas Oficiales de Postgrado conducentes a la obtención del Título de Máster Universitario y Doctorado (<http://www.upm.es>).

En la Tabla 4.1.1., Sistemas de información previa a la matrícula, se indican los sistemas de información generales (de los que se responsabiliza el Equipo de Gobierno de la UPM para todas sus titulaciones) y sistemas de información específicos para esta titulación (de los que se responsabiliza la ETS de Ingeniería y Diseño Industrial, encargada de impartir la titulación).

Toda la información acerca de la oferta educativa y formativa está disponible en la página WEB de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Diseño Industrial de la UPM (ETSIDI), www.euiti.upm.es. En ella se detalla:

Información general de los Programas de Postgrado

El proyecto de organización docente (POD), que contiene:

- a. Calendario escolar.
- b. Cuadros de horarios (horario, aula y profesorado responsable para cada módulo/materia/asignatura).
- c. Calendario de prácticas.

- d. Calendario de exámenes.
- e. Los requisitos de ingreso, documentación a aportar y plazos de preinscripción y matrícula
- f. Las salidas profesionales
- g. Las instalaciones y actividades
- h. La información general de la Escuela.

Se realizan jornadas dirigidas a los estudiantes de nuevo ingreso, en que se informa sobre los objetivos de cada titulación, requisitos de acceso, perfil de ingreso, programación docente, salidas profesionales, demanda social y profesional, etc. Estas actividades de orientación se realizan en la propia Escuela

En la Tabla 4.1., se relacionan los sistemas de acogida y orientación a nuevos estudiantes. La información relativa a los sistemas de acogida y orientación de estudiantes de nuevo ingreso se encuentra recogida en los siguientes procedimientos del SGIC (Sistema de Garantía Interna de la Calidad) diseñado por el Centro:

- PR Selección y Admisión de Estudiantes (PR-CL-1-002)
- PR Acciones de Acogida (PR-CL-2.1-001)

Los profesores responsables de módulos/materias/ asignaturas de la titulación editarán anualmente el programa oficial de las mismas siguiendo las indicaciones de la Comisión Académica de Postgrado de la ETSIDI. Esta información se expondrá al menos en la Secretaría Administrativa y en la página WEB de la ETSIDI- UPM.

Anualmente, la Comisión Académica de Postgrado de la ETSIDI publicará en la página WEB del Centro, al menos con seis meses de antelación al comienzo de la actividad académica, el proyecto de organización docente (POD), complementado, y de manera destacada, con los objetivos, empresas colaboradoras en la titulación e información sobre becas y financiación.

TABLA 4.1 SISTEMAS DE ACOGIDA Y ORIENTACIÓN A LOS NUEVOS ESTUDIANTES		
Tipo	Canal de difusión	Desarrollo
Información sobre "Estudios y titulaciones" en el servidor web de la UPM	Internet	Permanente
Información sobre "matricularse en la UPM y las PAU" en el servidor web de la UPM	Internet	Con anterioridad a, y durante las pruebas de acceso y el periodo de matrícula
Información impresa sobre las titulaciones ofertadas en la UPM	Distribución en Centros de Enseñanza Media, ferias y salones de estudiantes	Anual
Jornada de puertas abiertas	En la ETSIDI	En los meses de abril-mayo
Conferencias sobre las titulaciones ofertadas en la UPM	En Centros de Enseñanza Media, asociaciones, ferias y salones de estudiantes	Durante todos los meses del curso académico
Información sobre los planes de estudio	WEB Centro	Permanente
Información sobre la matriculación Guía Docente del Centro	WEB Centro	Durante los plazos de preinscripción y periodos de matrícula

TABLA 4.1.2. Sistemas de acogida y orientación a nuevos estudiantes

Acciones	(Sí / NO)	Procedimiento de difusión o acceso
En la documentación se describe un programa de acogida y orientación de estudiantes de nuevo ingreso	Sí	---
Elementos, dirigidos a los nuevos alumnos, que lo componen		
Bienvenida del Director/Decano del Centro	Sí	Recibimiento personal del director
Presentación de la estructura organizativa del Centro	Sí	Guía del curso. Web Centro
Entrega de la Guía del Centro -o documentación similar- a los estudiantes de nuevo ingreso	Sí	Con su sobre de matrícula
Organización de actividades académicas complementarias y de nivelación	Sí	Información matrícula
Sistema específico de tutorías curriculares	Sí	Información matrícula
Sistema de e-acogida a través del campus virtual de la UPM	Sí	Web UPM
Jornada de Presentación	Sí	Información matrícula. Web Centro y correo electrónico a los alumnos
Programas de Máster Universitario	Sí	Información matrícula

TABLA 4.1.2. Sistemas de acogida y orientación a nuevos estudiantes

TABLA 4.1.2. Sistemas de acogida y orientación a nuevos estudiantes		
¿Se contemplan algunos de los servicios siguientes en el programa de acogida...?		
Cuenta de correo electrónico	Sí	Web UPM
Ayuda para alojamiento	Sí	Web UPM
Ayuda administrativa en el proceso de matriculación	Sí	Información matrícula
Becas y ayudas al estudio	Sí	Web UPM/ información matrícula
Asignación de un tutor curricular a cada alumno	Sí	Información matrícula
Asignación en la Titulación de Máster de un tutor	Sí	Información matrícula
Otros elementos(especificar)		
En el programa de acogida y orientación se detallan actuaciones específicas para estudiantes extranjeros	Sí	Información Centro
Cuáles son las diferencias más reseñables respecto a las diseñadas con carácter general		
Alojamiento	Sí	Información Centro

TABLA 4.1.2. Sistemas de acogida y orientación a nuevos estudiantes

Cursos de Español	Sí	Información Centro
En el programa de acogida y orientación se detallan actuaciones específicas para estudiantes con necesidades educativas especiales	Sí	Información Centro
Cuáles son las diferencias más reseñables respecto a las diseñadas con carácter general		
Adecuación de Accesos y Espacios	Sí	Información Centro
Equipos Especiales	Sí	Información Centro
En el programa de acogida y orientación contempla un procedimiento de recogida del grado de satisfacción de los estudiantes con las actuaciones previstas en él	Sí	Encuestas
En el programa de acogida y orientación, se describen acciones para su mejora vinculadas a la satisfacción de los estudiantes con el mismo	Sí	Encuestas

4.2 CRITERIOS DE ACCESO -CONDICIONES O PRUEBAS DE ACCESO ESPECIALES- Y ADMISIÓN

A) Condiciones de acceso

El sistema de acceso de alumnos al Programa de Máster Universitario en Ingeniería en Diseño Industrial por la UPM ha de cumplir la normativa establecida en el R.D. 861/2010, de 2 de julio, que modifica el R.D. 1393/2007, de 29 de octubre, y la Normativa de Acceso y Matriculación, aprobadas por el Consejo de Gobierno de la Universidad Politécnica de Madrid en fecha 25 de abril de 2013.

Las vías de acceso a este Máster son las que se establecen por el artículo 16, del R.D. 1393/2007, de 29 de octubre, sobre organización de enseñanzas universitarias oficiales. Por lo tanto, será necesario estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior del EEES que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de Máster. En el caso de estudiantes con un título de educación superior obtenido fuera del EEES que deseen realizar estudios oficiales de Postgrado en España podrán acceder:

- Previa homologación de su título extranjero al título español que habilite para dicho acceso.
- Sin necesidad de la homologación de sus estudios, previa comprobación, por parte de la Universidad en la que desean realizar sus estudios, de que cuentan con un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos españoles de Grado y que facultan en el país expedidor del título para el acceso a estudios de Postgrado. Ello no implica, en ningún caso, la homologación del título extranjero, ni su reconocimiento a otros efectos que el de cursar los estudios de Postgrado.

Dependiendo de los conocimientos previos, experiencia profesional e investigadora de los aspirantes, la Comisión Académica de Postgrado programará créditos formativos complementarios, hasta 30 ECTS, que deberían cursar los alumnos para acceder definitivamente al programa.

B) Perfil de ingreso

El perfil de ingreso recomendado para los interesados en cursar el Máster se identifica con las enseñanzas de grado del ámbito de las ingenierías industriales u otras ingenierías de enfoque productivo.

Dependiendo de los conocimientos previos que acrediten los aspirantes se programarán los créditos formativos complementarios que deberán cursar los alumnos para ser admitidos. Otro elemento interesante, a la hora de la admisión de alumnos, será el reconocimiento de experiencia profesional o investigadora de los aspirantes al programa en ámbitos relacionados con los objetivos del mismo.

En caso de perfiles de ingreso distintos, su admisión al Máster la decidirá la Comisión Académica de Postgrado, atendiendo a criterios de experiencia profesional, formación complementaria y titulación de origen.

Cada alumno tendrá un tutor durante el tiempo que dure sus estudios. Los alumnos elegirán su profesor tutor/orientador o, en su defecto, le será asignado por la Comisión Académica de Postgrado.

Para los alumnos que necesiten formación complementaria, la Comisión Académica del Postgrado realizará, en su caso, a propuesta del Tutor, un informe indicando qué formación complementaria debe cursar y superar un aspirante para su incorporación al Máster. Estos créditos formativos complementarios no superarán los 30 ECTS.

C) Criterios de admisión

El presente Máster se adapta a la normativa en vigor establecida en el art. 17 del citado R.D. 1393/2007, de 27 de octubre, Admisión a las Enseñanzas Oficiales de Máster, y el art. 10 del R.D. 861/2010, de 2 de julio que modifica el artículo 17.2 del anterior decreto, así como a la Normativa Específica de Acceso y Matriculación de la Universidad Politécnica de Madrid, aprobada por el Consejo de Gobierno el 25 de abril de 2013

Los estudiantes podrán ser admitidos al Máster conforme a los requisitos que se describen a continuación, habiendo tenido en cuenta los criterios de

valoración de méritos propios del título de Máster Universitario, respetando en todo caso la normativa citada.

Todos los alumnos deberán poseer un dominio de la lengua inglesa equivalente a un nivel B2 como mínimo.

Se incluye, en el caso de estudiantes con necesidades educativas específicas derivadas de discapacidad, los servicios de apoyo y asesoramiento adecuados, que evaluarán la necesidad de posibles adaptaciones curriculares, itinerarios o estudios alternativos.

Una vez cumplidas las condiciones exigidas en el RD 1393/2007 y RD 861/2010 para el acceso, la Comisión Académica de Postgrado (Másteres y Doctorados) de la ETSIDI - UPM se ocupará de realizar la selección y admisión, de acuerdo con los siguientes criterios:

- Se valorará la formación académica y el expediente académico, especialmente las titulaciones con competencias y conocimientos relacionadas con las áreas de especialización del Programa del Máster. En todo caso, se tomarán como referencia las competencias del perfil de ingreso de la titulación. (Ponderación 55%)
- Se valorará la experiencia profesional e investigadora, especialmente en actividades relacionadas con la temática específica del Máster. (Ponderación 15%)
- Se valorará la acreditación que certifique conocimientos avanzados de lengua inglesa y castellana (en su caso) que permitan abordar sin dificultad la docencia impartida en esos idiomas. (Ponderación 5%)
- Se valorará la carta de motivación que se exige a los candidatos mostrando su interés por cursar el Máster. (Ponderación 15%)
- Se valorará la presentación de una carta de recomendación de profesionales acreditados en los campos científicos y profesionales relacionados con la temática del Máster. (Ponderación 10%)
- Se valorará la entrevista, en caso de que se decida realizarla, con un miembro de la Comisión Académica de Postgrado del Centro. . (Ponderación: en caso de realizarse, podrá sumar o restar un 10% como máximo en la valoración total).

- En caso de duda, para la admisión de graduados, y si la formación y experiencia del candidato está muy apartada de los temas del Programa del Máster, se podrá admitir al candidato previa condición de que supere algunos complementos previos que se le indiquen, y le permitan adquirir las competencias necesarias para realizar el Máster con las adecuadas garantías de éxito académico.
- En caso de ser admitidos, los estudiantes tendrán a su disposición en la página web de la UPM, (www.upm.es), el procedimiento de preinscripción y matriculación en el Máster para estudiantes españoles, comunitarios y no comunitarios.

El Sistema de Garantía Interna de la Calidad (SGIC) de la ETSIDI incluye los procedimientos correspondientes a este apartado, adaptados al Centro:

- PR 19 Proceso de Selección y Admisión de Estudiantes
- PR 20 Proceso de acogida
- PR 21 Acciones de Nivelación
- PR 23 Tutorías
- PR 24 Proceso de Atención Psicológica.

D) Titulados extranjeros

Según la normativa de la UPM, los estudiantes con título extranjero sin homologar pueden solicitar admisión a un Programa Oficial de Postgrado de acuerdo al procedimiento general, pero será la Comisión de Postgrado Oficial de la UPM quien resolverá finalmente.

La UPM podrá admitir a titulados extranjeros sin necesidad de la homologación de sus títulos, previa comprobación de que aquellos acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos españoles y que facultan en el país expedidor para el acceso a estudios de Máster.

4.3 SISTEMAS DE APOYO Y ORIENTACIÓN DE LOS ESTUDIANTES UNA VEZ MATRICULADOS

A) Sistema de tutorías

La Comisión Académica de Postgrado de la ETSIDI-UPM deberá validar la matrícula realizada por los alumnos antes del comienzo de la actividad académica del programa. El tutor será el que proponga a la Comisión Académica de Postgrado del Centro la necesidad, en su caso, de nivelación o formación complementaria que el alumno necesite.

El tutor se preocupará para que el alumno pueda recibir una información suficiente para el desarrollo de su actividad académica. Igualmente será el interlocutor directo del alumno para exponer las dudas y preguntas que pudieran surgir en el plano académico durante el tiempo que dure su vinculación con el programa.

Los tutores también intentarán, dentro de sus posibilidades, aconsejar y orientar a sus tutorados en el plano administrativo, con especial incidencia en los alumnos procedentes de otras Universidades.

El alumno suministrará a su tutor un currículum completo sobre sus estudios y experiencia laboral, conjuntamente con un informe personal en el que expondrá las motivaciones que le han llevado matricularse en el Máster, los objetivos que pretende alcanzar con los estudios y las situaciones personales que puedan condicionar su rendimiento académico, en éstas se incluirá en cualquier caso una estimación del tiempo disponible por el alumno para dedicar al título en el que se ha matriculado.

B) Orientación profesional: Transición al trabajo/estudios de doctorado

Los alumnos recibirán una orientación profesional por la Unidad correspondiente de la UPM y dentro de los programas generales de la misma.

No obstante, los Responsables del Máster, organizarán unas sesiones especiales sobre orientación profesional en la que colaborarán los

profesionales que imparten docencia en la titulación y cualquier otro profesor de la UPM que pueda contribuir a la orientación de los alumnos.

C) Sistemas de apoyo al aprendizaje autónomo del estudiante

Los Programas de Postgrado de la UPM se marcan, como objetivo básico, el proporcionar a los alumnos capacidad para un aprendizaje autónomo. Es por ello que se utilizarán, preferentemente, todos los medios por los cuales los alumnos puedan obtener información, procesarla tanto individualmente como a nivel colectivo y finalmente exponer y publicar sus conclusiones y o resultados.

TABLA 4.3. Sistemas de apoyo y orientación a los estudiantes una vez matriculados		
Acciones	(Sí / No)	PROCEDIMIENTO DE DIFUSIÓN O ACCESO
En la documentación ¿se describen los programas de apoyo y orientación a los estudiantes una vez matriculados?	Sí	---
Elementos que lo componen		
Tutorías vinculadas al contenido académico de cada asignatura	Sí	Entre 15 y 30
Especifique las previsiones sobre el número medio de alumnos tutorizados por cada profesor en estas tutorías	---	En cada asignatura, entre el 50% y el 60% de los alumnos matriculados
Tutorías curriculares dirigidas a orientar al estudiante	Sí	Entre 4 y 6
Especifique las previsiones el número medio de alumnos tutorizados por cada profesor en las tutorías curriculares	---	Entre 2 y 3
Actividades de Orientación Profesional - <i>Coaching</i> (especificar)		
PRÁCTICAS EN EMPRESA	Sí	Información Centro
VISITAS A EMPRESAS	Sí	Información Centro
JORNADAS SOBRE INSERCIÓN LABORAL	Sí	Información Centro (charlas)

TABLA 4.3. Sistemas de apoyo y orientación a los estudiantes una vez matriculados		
Se contemplan algunos de los servicios siguientes en el programa de apoyo y orientación?		
Apoyo a la movilidad de estudiantes de la titulación	Sí	Programa SICUE/SÉNECA y becas ERASMUS
Apoyo a la realización de estancias en empresa	Sí	Información Centro
Servicio de orientación para el empleo	Sí	Centro de Orientación e Información de Empleo (COIE); Oficina de Prácticas de la ETSIDI-UPM
Servicio de atención psicológica	Sí	Web UPM. Sala habilitada en el centro
Otros (especificar)		
Curso sobre técnicas de estudio		ICE (instituto de Ciencias de la Educación)

4.4 SISTEMA DE TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS

El R.D. 861/2010 establece en su artículo sexto “Reconocimiento y transferencia de créditos” que “las universidades elaborarán y harán pública su normativa sobre el sistema de reconocimiento y transferencia de créditos”. Dicho artículo proporciona, además, las definiciones de los términos reconocimiento y transferencia.

La Universidad Politécnica de Madrid ha aprobado y publicado su “Normativa de Reconocimiento y Transferencia de Créditos” (aprobada en la reunión del Consejo de Gobierno del 31 de enero de 2013). Dicha Normativa está accesible en la dirección:

http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado%20de%20Alumnos/Conv%20alidaciones/normativa_recono_trans_creditos_20130131.pdf

En este sentido, la Universidad Politécnica de Madrid opta por un sistema denominado de *literalidad pura*. Es decir, en el expediente del estudiante se hará constar de manera literal el nombre de la asignatura, curso, número de créditos ECTS, tipo de asignatura (básica, obligatoria, optativa) y calificación, que realmente haya cursado, con indicación de la Universidad de procedencia.

Los elementos contemplados para la aplicación de dicha normativa incluyen:

La Comisión de Reconocimiento y Transferencia de Créditos (CRTC) de la Universidad Politécnica de Madrid.

La Comisión de Reconocimiento y Transferencia de Créditos de la UPM, será la encargada de dar respuesta a las solicitudes de reconocimiento y transferencia de créditos de las Comisiones Académicas de Postgrado de los centros. Para ello, de forma más concreta se encarga a esta Comisión:

- a) Resolver las solicitudes de reconocimiento y transferencia de créditos y notificar el sentido de las mismas a los solicitantes.
- b) Implantar, mantener y desarrollar las bases de datos y tablas de

equivalencia que permitan resolver de forma ágil las solicitudes que tuvieran precedentes iguales.

c) Solicitar a las correspondientes Direcciones o Decanatos informe de las Comisiones de Ordenación Académica o sus equivalentes que entiendan sobre aquellas solicitudes de reconocimiento de créditos que no cuenten con precedentes iguales resueltos anteriormente.

d) Facultar al Presidente para firmar las Resoluciones de los reconocimientos automáticos.

e) Aprobar el Reglamento de Desarrollo de los Catálogos, General y Específico de Actividades Universitarias Acreditables en Titulaciones de la UPM.

Reconocimiento de créditos

- Los créditos reconocidos, en forma de unidad evaluada y certificable, pasarán a consignarse en el nuevo expediente del estudiante con el literal, la tipología, el número de ellos y la calificación obtenida en el expediente de origen, con indicación de la Universidad, Centro y Titulación en la que se cursó.
- Si al realizarse el reconocimiento, se eximen de cursar asignaturas de tipología diferente de las de origen se mantendrá en el expediente del alumno el literal de los de origen, de acuerdo con el formato recogido en el Anexo III de la mencionada normativa.
- Se deberá reconocer, en cualquier caso, la totalidad de la unidad certificable aportada por el estudiante, no pudiendo eximirse de cursar parcialmente ninguna asignatura.
- En todo caso, no podrán ser objeto de reconocimiento los créditos correspondientes a los trabajos de fin de Grado y de Máster, ni los estudios reconocidos podrán superar el 60% de los créditos del plan de estudios o del currículo del título de grado que se pretende cursar, siempre que se trate de reconocimiento de estudios entre las diferentes enseñanzas que constituyen la educación superior, según

establece el R.D. 1618/2011, de 14 de noviembre. Tampoco podrá superarse el 50 % de los créditos en los estudios de Máster.

- En aquellas titulaciones que habiliten para el ejercicio de profesiones reguladas, la Comisión de Ordenación Académica del Centro o equivalente velará para que la adquisición de competencias de la titulación responda a los requisitos regulados para el acceso a la correspondiente profesión o, en su caso, especialidad, pudiendo obligar a los alumnos a seguir itinerarios formativos que aseguren dicha circunstancia, conforme a la Memoria verificada del plan de estudios y cuyo título consta inscrito en el Registro de Universidades, Centros y Títulos (RUCT).
- Terminado el procedimiento, todos los créditos obtenidos por el estudiante en enseñanzas oficiales de educación superior, los transferidos, los reconocidos y los superados para la obtención del correspondiente título, deberán ser incluidos en su expediente académico y reflejados en el Suplemento Europeo al Título, regulado en el Real Decreto 1044/2003, de 1 de agosto, por el que se establece el procedimiento para la expedición del Suplemento Europeo al Título.

Reconocimiento de créditos obtenidos en estancias externas:

- Para que la UPM reconozca los créditos cursados por sus estudiantes en centros externos, deberá existir un acuerdo previo entre las dos Universidades en el que se defina, el proyecto formativo a desarrollar, las competencias que se adquieren en el mismo, así como las materias previstas que, en el plan de estudios, van a ser eximidas de cursar. Las materias cursadas en origen incluidas en los contratos de estudio, serán reconocidas directamente por el órgano gestor de la titulación correspondiente, que llevará a cabo la tramitación de todo el procedimiento.
- Para que la UPM reconozca los créditos cursados por sus estudiantes, correspondientes a prácticas externas realizadas en el extranjero, deberá existir un acuerdo previo entre la Universidad y las entidades

colaboradoras en las que se desarrolle la actividad formativa. Estas actividades serán reconocidas directamente por el órgano gestor de la titulación correspondiente, que llevará a cabo la tramitación de todo el procedimiento.

- Dichos acuerdos se ajustarán a la legislación vigente, las normativas específicas de la Universidad o, en su caso, a lo establecido en los programas de movilidad para realizar prácticas en el extranjero.

Reconocimiento de la experiencia laboral y profesional

En virtud de lo dispuesto en el artículo 36 de la Ley Orgánica de Universidades, en la redacción dada por la Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, y de acuerdo con los criterios y directrices que fije el Gobierno, en conjunción con el R.D. 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, en su redacción dada por el R.D. 861/2010, de 2 de julio, la CRTC podrá reconocer la experiencia laboral y profesional acreditada, en forma de créditos que computarán a efectos de la obtención de un título oficial, siempre que dicha experiencia esté relacionada con las competencias inherentes a dicho título.

Transferencia de créditos

- Los créditos superados por el estudiante en enseñanzas universitarias oficiales que no hubiesen conducido a la obtención de un título oficial y no fueran constitutivos de reconocimiento, tendrán la consideración de créditos transferidos y deberán consignarse en el expediente del estudiante, en caso de tratarse de estudios cursados dentro del Espacio Europeo de Educación Superior.
- En el expediente académico se establecerá una separación tipográfica clara entre los créditos que conducen a la obtención del título de máster correspondiente y aquellos otros créditos transferidos que no tienen repercusión en la obtención del mismo.

4.4 COMPLEMENTOS FORMATIVOS

Dependiendo de la titulación de acceso y de la experiencia profesional o investigadora de los aspirantes, la Comisión Académica de Postgrado programará créditos formativos complementarios y podrá asignar hasta un máximo de 30 ECTS, que deberían cursar aquellos alumnos cuya formación de acceso no corresponda con el perfil requerido (titulaciones de grado del ámbito de las ingenierías industriales y de otras ingenierías de enfoque productivo). El número de créditos y las materias a cursar se señalarán para cada alumno de forma particularizada en el momento de su admisión.

A estos efectos los créditos de complementos formativos que se hayan de cursar se corresponderán con materias del Grado de Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto que se imparte en el propio Centro.

Dichos complementos, que se podrán realizar simultáneamente con el resto de las materias del Máster, tendrán la programación temporal adecuada para que se puedan adquirir las competencias necesarias antes de cursar las materias correspondientes y por tanto poder realizar el Máster con una secuencia de competencias coherente.

5.- PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PLAN DE ESTUDIOS

5.1.A DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PLAN DE ESTUDIOS

El plan de estudios consta de cinco grandes bloques o módulos:

1. Módulo dedicado a la Gestión del diseño: obligatorio, con una extensión de 7,5 ECTS, integrado por tres materias obligatorias.
2. Módulo dedicado al Desarrollo del diseño: obligatorio, con una extensión de 16,5 ECTS, integrado por cuatro materias obligatorias.
3. Módulo dedicado al Desarrollo del producto: obligatorio, con una extensión de 18 ECTS, integrado por cinco materias obligatorias.
4. Módulo de Materias optativas: con una extensión de 6 ECTS, que se eligen de entre un conjunto de asignaturas de carácter complementario. Entre ellas se incluyen las Prácticas externas que, de ser elegidas por el alumno, cubrirán los 6 ECTS de optatividad completos. En otro caso, el alumno deberá cursar 2 de las 7 asignaturas ofertadas, cada una de 3 ECTS.
5. Trabajo Fin de Máster: obligatorio, con una extensión de 12 ECTS

La distribución de materias por semestres y su duración en ECTS se indica en las tablas siguientes.

5.1.1 Distribución del plan de estudios en ECTS por tipo de materia

Módulos o materias obligatorias	ECTS
Gestión del diseño	7,5
Desarrollo del diseño	16,5
Desarrollo del producto	18,0
Trabajo fin de máster	12,0
Módulos o materias optativas	6,0
CRÉDITOS TOTALES (necesarios para obtener el título)	60

5.1.2 Explicación general de la planificación y secuenciación temporal del plan de estudios

El Máster Universitario en INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL tiene un carga de 60 ECTS, con la siguiente distribución temporal por semestres:

1º semestre		2º semestre	
Gestión del diseño	7,5		
Desarrollo del diseño	9,0	Desarrollo del diseño	7,5
Desarrollo del producto	13,5	Desarrollo del producto	4,5
		Optativas	6,0
		Trabajo fin de máster	12,0
Total ECTS 1º semestre	30	Total ECTS 2º semestre	30

Todas las materias del máster son obligatorias, excepto los 6 ECTS de optativas, donde se incluyen las prácticas externas, de carácter voluntario.

TABLA 5.1 – DESAGREGACIÓN POR BLOQUES Y MATERIAS / ASIGNATURAS

BLOQUE	MATERIA / ASIGNATURA	SEMESTRE	ECTS	DEPARTAMENTO(*)	INGLÉS
GESTIÓN DEL DISEÑO (7,5 ECTS) Obligatorio	Metodología del diseño y desarrollo de productos	1	3	ING. DISEÑO Y PROD.	
	Certificación y calificación de productos.	1	1,5	<u>ING. ELÉCTRICA</u> ING. MECÁNICA	
	Gestión de la innovación y marketing	1	3	ING. ORGANIZACIÓN	
DESARROLLO DEL DISEÑO (16,5 ECTS) Obligatorio	Diseño avanzado de sólidos y superficies	1	4,5	ING. DISEÑO Y PROD.	
	Digitalización tridimensional	1	4,5	ING. DISEÑO Y PROD.	
	Prototipado	2	4,5	ING. DISEÑO Y PROD.	
	Presentación del diseño	2	3	ING. DISEÑO Y PROD.	
DESARROLLO DEL PRODUCTO (18 ECTS) Obligatorio	Selección de materiales y procesos	1	3	<u>ING. MECÁNICA</u> QUÍMICA IND. Y POLÍMEROS	X
	Conocimientos avanzados de materiales y degradación	1	3	QUÍMICA IND. Y POLÍMEROS	
	Diseño y modelado de productos por elementos finitos (CAE)	1	3	ING. MECÁNICA	
	Diseño y fabricación basado en montaje	1	4,5	ING. MECÁNICA	X
	Desarrollo de proyectos de fabricación en entornos CAM	2	4,5	ING. MECÁNICA	X
OPTATIVAS (6 ECTS) Optativo	Prácticas externas	2	6	TODOS	
	Ecoeficiencia y ecoinnovación	2	3	ING. DISEÑO Y PROD.	X
	Energías renovables en el diseño de producto	2	3	<u>ING. ELÉCTRICA</u> FÍSICA APLICADA	
	Comunicación visual	2	3	ING. DISEÑO Y PROD.	
	Gestión de proyectos y dirección técnica de productos	2	3	ING. DISEÑO Y PROD.	
	Materiales poliméricos y nanocompuestos para envase y embalaje	2	3	QUÍMICA IND. Y POLÍMEROS	X
	Ingeniería de la calidad total	2	3	ING. DISEÑO Y PROD.	
	Diseño de mecanismos	2	3	ING. MECÁNICA	
TRABAJO FIN DE MÁSTER (12 ECTS) Obligatorio	Trabajo fin de máster	2	12	TODOS	
TOTAL			60		

 (*) Las materias con docencia asignada a más de un Departamento estarán coordinadas por el que se muestra subrayado.

5.1.B PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE LA MOVILIDAD DE LOS ESTUDIANTES PROPIOS Y DE ACOGIDA

La movilidad de alumnos y profesores con otras universidades, institutos, fundaciones y empresas se realizará según determinan los convenios suscritos con aquéllas.

La planificación y gestión de la movilidad de los estudiantes se realizará a partir de las directrices emanadas de la Comisión Académica de Postgrado de la ETSIDI-UPM, con el apoyo de los programas desarrollados por el Vicerrectorado de Relaciones Internacionales de la UPM.

La ETSIDI-UPM tiene acuerdos de intercambio de estudiantes de posgrado con las Universidades extranjeras más prestigiosas. Se utilizarán los recursos actuales disponibles en la Escuela para realizar intercambios de estudiantes con dichas Universidades.

La planificación y gestión de la movilidad del PDI se hará de acuerdo con las convocatorias de movilidad propuestas desde el Rectorado de la UPM, aplicadas a áreas de actividad y destinos coherentes con los objetivos formativos propios del programa, especialmente LLP ERASMUS. Será responsabilidad de la Comisión Académica de Postgrado en coordinación con los Departamentos y los Grupos de Investigación de la Escuela, en su caso.

Son de aplicación los siguientes procedimientos internos del Sistema de Garantía de Calidad de la ETSIDI:

PR-CL-2.3-001: "MOVILIDAD DE LOS ALUMNOS DEL CENTRO QUE REALIZAN ESTUDIOS EN OTRAS UNIVERSIDADES NACIONALES O EXTRANJERAS"

PR-CL- 2.3-002: "MOVILIDAD DE LOS ALUMNOS QUE REALIZAN ESTUDIOS EN EL CENTRO PROCEDENTES DE OTRAS UNIVERSIDADES NACIONALES O EXTRANJERAS"

Estos documentos describen las distintas etapas del proceso: firma de acuerdos, reunión informativa, inscripción en el programa formativo,

cumplimiento de requisitos, selección y aceptación de candidatos, formalización de la beca, desarrollo de la estancia, regreso y reconocimiento de créditos. También se da información sobre los diferentes programas de becas a los que pueden optar los alumnos.

La UPM proporciona información on-line sobre programas de movilidad:

<http://www.upm.es/institucional/FuturosEstudiantes/Movilidad/ProgramasInternacionales>

En el programa ERASMUS de movilidad de estudiantes universitarios, la ETSIDI-UPM, mantiene 38 convenios de cooperación educativa activos con Universidades Europeas. La Escuela también mantiene de manera permanente 8 convenios dentro del programa Magalhaes y otros 4 bilaterales con Universidades Latinoamericanas. En conjunto, las posibilidades de intercambio son actualmente de hasta 128 estudiantes con los siguientes Centros:

Alemania

Augsburgo:	Hochschule Augsburg - D AUGSBUR02
Berlin:	Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin - D BERLIN14
Braunschweig	Technische Univeristät Carolo-Wilhemina Zu Braunschweig - D BRAUNSC01
Darmstadt:	Darmstadt University of Technology - D DARMSTA01 Hochschule Darmstadt - D DARMSTA02
Frankfurt:	Fachhochschule Frankfurt Am Main - University of Applied Sciences - D FRANKFU04
Gießen:	Technische Hochschule Mittelhessen - D GIESSEN02
Hannover:	Fachhochschule Hannover – D HANNOVE05
Jena:	Fachhochschule Jena - D JENA02
Krefeld:	Hochschule Niederrhein, Niederrhein University of Applied Sciences - D KREFELD01
Munich:	Hochschule München - D MUNCHEN06

Bélgica

Kortrijk Katho- University College B- KORTRIJ01
 Gent: Ku Leuven–Faculty of Engineering Technology B LEUVE01

Croacia

Zagreb University of Zagreb – Faculty of electrical engineering and
 computing HRZAGREB01

Dinamarca

Horsens: Via University College - DK HORSENS03

Finlandia

Helsinki Arcada-Nylands Svenska Yrkeshögskola-SF HELSINK39
 Helsinki: Helsingin Ammattikorkeakoulu - SF HELSINK41
 Mikkelin: Mikkelin Ammattikorkeakoulu - SF MIKKELI06
 Tampere: Tampereen Ammattikorkeakoulu - SF TAMPERE03
 Turku: Turku Ammattikorkeakoulu - SF TAMPERE05

Francia

Dijon : Université de Bourgogne - Dijon - F DIJON01
 La Rochelle : Ecole d'Ingénieurs en Génie des Systèmes Industriels
 (EIGSI) - F LA-ROCH09
 Montpellier: Université de Montpellier II - F MONTPEL02
 Paris: Université de Paris X-Nanterre (Paris X) - F PARIS010
 Poitiers: Ecole Nationale Supérieure de Mécanique et
 d'Aérotechnique - F POITIER05
 Toulon : Université de Toulon et du Var - F TOULON01

Italia

Bari: Politecnico di Bari - I BARI05
 Milano: Politecnico di Milano - I MILANO02
 Perugia: Università degli Studi di Perugia - I PERUGIA01
 Salerno: Università degli Studi di Salerno - I SALERNO01

Noruega

Oslo: Høgskolen i Oslo - N OSLO23

Polonia

Szczecin: West Pomeranian University of Technology, Szczecin – PL
Szczeci02

Reino Unido

Birmingham: Birmingham City University - UK BIRMING03

Coventry: Coventry University - UK COVENTR02

República Checa

Praga: Czech University of Life Sciences Prague - CZ PRAHA02

Rumania

Bucuresti: Universitatea "Politehnica" din Bucuresti (UPB) - RO
BUCURES11

Suecia

Karlskrona: Blekinge Tekniska Högskolan S-Karlskro-01

Suiza

Zurich: Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften -
CHWINTERT-03

Turquía

Istanbul: Sabanci University - TR ISTAMBU20

Argentina

Buenos Aires: Instituto Tecnológico de Buenos Aires

Brasil

Sao Paulo: Universidad de Sao Paulo

Chile

Valpariso: Universidad Técnica Federico Santa María

Colombia

Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana

Bogotá: Universidad de los Andes

México

Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México

Ciudad de México: Instituto Politécnico Nacional

Colima Instituto Tecnológica de Colima

Venezuela

Caracas Universidad Simón Bolívar.

5.1.C PROCEDIMIENTOS DE COORDINACIÓN DOCENTE HORIZONTAL Y VERTICAL DEL PLAN DE ESTUDIOS

La organización, coordinación y supervisión de las actividades del Máster se apoya en tres elementos: La figura de Coordinador del Máster, la Comisión Académica de Postgrado de la Escuela y la Comisión Académica del Máster, cuyas funciones y atribuciones están reguladas por la normativa aprobada en la Junta de Escuela.

Coordinador del Máster.

El Coordinador de Máster realiza, entre otras, las tareas de gestión académica del Máster y, como presidente de la Comisión Académica, se encarga de poner en marcha las acciones necesarias para el seguimiento académico de la titulación de acuerdo con las directrices aprobadas por la Comisión Académica de Postgrado y la Normativa aprobada por el Centro.

Comisión Académica de Postgrado de la ETSIDI.

En los apartados anteriores de la memoria se ha indicado el papel que desempeña la Comisión Académica de Postgrado, órgano sobre el que recae la elaboración del Proyecto de Organización Docente (POD) del Máster, responsabilizándose de los contenidos formativos y de las metodologías docentes aplicables a los programas de Máster. Esta Comisión se encarga, asimismo, de realizar los procesos de admisión de alumnos, asignación de los tutores a los estudiantes, y del seguimiento y cumplimiento de los objetivos formativos de la titulación.

Comisión Académica del Máster.

De acuerdo con la normativa establecida por la Junta de Escuela, existirá una Comisión Académica para cada uno de los másteres que se impartan en el Centro y, por tanto, se creará en su momento la correspondiente al Máster Universitario en Ingeniería en Diseño Industrial.

Esta Comisión Académica del Máster tendrá a su cargo coordinar las actividades docentes en el desarrollo de las diferentes materias del Plan de Estudios del Máster. El ámbito, estructura, composición, funciones y relación con otras Comisiones son las que se indican a continuación:

Ámbito, estructura y relación con otras Comisiones:

- Su ámbito académico es el de cada una de las Titulaciones de Máster que se imparten en el Centro.
- Informarán a la Comisión Académica de Postgrado de la ETSIDI

Composición:

Pertenecerán a cada una de estas Comisiones, como miembros natos, con voz y voto:

- Los Coordinadores de todas las asignaturas del Máster correspondiente, designados por los Consejos de Departamento.
- Un representante de los estudiantes, matriculado en la titulación correspondiente a la Comisión, designado por la Delegación de Alumnos.

Actuará como Presidente de la Comisión el Coordinador del Máster correspondiente. Los miembros de la Comisión elegirán de entre sus miembros docentes el Secretario de la misma.

Funciones:

1. Realizar el seguimiento del desarrollo de la Titulación de Máster correspondiente.
2. Informar a la Comisión Académica de Postgrado de la ETSIDI, de las principales conclusiones extraídas de dicho seguimiento y dar las recomendaciones necesarias para corregir posibles desviaciones, en el desarrollo del curso, respecto de lo planificado.
3. Informar a la Comisión Académica de Postgrado de la ETSIDI acerca de los posibles solapes entre asignaturas en términos de contenidos, y otros posibles problemas derivados de la planificación de las mismas (fechas de entregas de trabajos, controles o exámenes, lagunas de contenidos en secuencias de asignaturas, distribución de la carga de trabajo de los estudiantes razonablemente uniforme a lo largo del curso, etc.).
4. Informar a la Comisión Académica de Postgrado de la ETSIDI sobre el cumplimiento de la carga de trabajo asignada al alumno, en términos de ECTS y a nivel de actividad formativa.
5. Colaborar, siguiendo instrucciones de la Subdirección de Ordenación

Académica, en la elaboración de horarios de prácticas, clases y pruebas de evaluación.

6. Analizar los resultados de evaluación obtenidos en cada semestre, informando de sus conclusiones a la Comisión Académica de Postgrado de la ETSIDI.
7. Asumir cualesquiera competencias que la Comisión Académica de Postgrado de la ETSIDI y la Junta del Centro delegue en ella y/o la normativa le confiera, relativa a los estudios del Máster correspondiente.

5.2 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS MÓDULOS, MATERIAS Y ASIGNATURAS EN QUE SE ESTRUCTURA EL PLAN DE ESTUDIOS

Cada materia / asignatura tiene su ficha propia. Todas presentan una estructura común, que incluye la siguiente información:

- ◇ Información general, incluyendo los ECTS asignados, el semestre en que será impartida y el carácter (obligatorio / optativo).
- ◇ Requisitos previos adicionales, si procede, además de los generales de acceso al máster.
- ◇ Breve descripción de contenidos.
- ◇ Resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere al cursar y aprobar la materia / asignatura.
- ◇ Competencias que el estudiante adquiere al cursar y aprobar la materia / asignatura.
- ◇ Actividades formativas, con su contenido en ECTS, metodología de enseñanza y aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante.
- ◇ Sistema de evaluación y sistema de calificaciones.

La metodología docente empleada la adecuada a cada materia / asignatura, y podrá soportarse en uno o varios de los siguientes tipos:

- LM: Lección Magistral
- LP: Resolución de Problemas y Ejercicios
- PBL: Aprendizaje Basado en Proyectos
- PRL: Prácticas de Laboratorio
- AC: Acciones Cooperativas
- AT: Acciones Tutoriales
- T: Tutorías Personalizadas

Los métodos de evaluación se ajustarán al tipo de actividad a evaluar y se ajustarán a alguno de los siguientes tipos:

- E: Examen escrito
- TR: Trabajo
- PRL: Prácticas de laboratorio
- EI: Pruebas intermedias

AC: Acciones cooperativas

RE: Resolución y entrega de ejercicios y problemas

EO: Exposición oral

La tabla 3.6 recoge las competencias generales y específicas que se adquieren con el conjunto de las materias/asignaturas y su relación con los objetivos definidos para la titulación.

En las respectivas fichas de cada materia se indican los métodos docentes y de evaluación utilizados.

La Tabla 6.1 se señala los Departamentos encargados de impartir la docencia de las asignaturas de este Máster y sus recursos humanos.

Prácticas externas

El máster contempla la realización de prácticas externas (6 ECTS) como materia optativa. Al efecto, la ETSIDI cuenta con la participación de empresas e instituciones externas que colaboran asiduamente acogiendo estudiantes. Además de los avales contenidos en esta memoria, específicos para este máster, existen decenas de convenios de colaboración con empresas del ámbito geográfico de la Comunidad de Madrid donde los estudiantes podrán realizar estancias prácticas. La Oficina de Prácticas de la Escuela facilitará los trámites y proveerá de prácticas a los alumnos. Además de la normativa general de prácticas de la UPM existe una normativa específica de la ETSIDI que regula el proceso de asignación de prácticas, asignación de tutores, seguimiento y evaluación.

Trabajo fin de máster (TFM)

Con carácter obligatorio todos los alumnos realizarán un TFM en el que deberán demostrar la capacidad de integración de los conocimientos adquiridos en las asignaturas obligatorias y optativas cursadas. El TFM será de carácter individual.

Las propuestas de TFM serán formuladas por los profesores del máster, estarán enmarcadas en las líneas de investigación, desarrollo o innovación existentes en la ETSIDI-UPM o las que se puedan derivar de colaboraciones

externas, y se ajustarán a lo que la normativa específica de TFM de la Escuela establece.

Características del TFM

Los TFM serán trabajos de elaboración individual, donde el estudiante deberá poner de manifiesto su capacidad para integrar y relacionar los conceptos, técnicas y herramientas recibidas durante su proceso formativo previo, de manera que sean capaces de desarrollar y fabricar productos de diseño en condiciones óptimas, tomando en consideración aspectos legales, técnicos, económicos, ambientales, culturales, en un entorno global.

Competencias mínimas que se deben adquirir en el TFM:

- ◆ Capacidad para gestionar la información técnica y tomar decisiones.
- ◆ Capacidad de aplicar los conceptos innovadores de las nuevas tendencias en los diseño de producto.
- ◆ Capacidad para seleccionar los materiales adecuados para un correcto diseño de producto.
- ◆ Capacidad para decidir adecuadamente sobre los procesos de fabricación
- ◆ Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ámbito de la ingeniería y producción.
- ◆ Capacidad de integrarse en el ámbito empresarial a través del diseño y la innovación o a través de proyectos de diseño operativo.

Metodología de estudio del TFM

Dado el carácter práctico de estas actividades y su desarrollo individual y eminentemente no presencial, se seguirá la metodología de aprendizaje por proyectos.

La actividad formativa principal se centrará en el trabajo autónomo, incluyendo el uso de referencias especializadas y actualizadas, y muy especialmente herramientas informáticas y simulaciones por ordenador, todo ello apoyado con tutorías personalizadas presenciales, periódicas. También se potenciarán los TFM de carácter experimental, con desarrollos

sobre maquetas y prototipos cuando resulte procedente. Existirán actividades formativas complementarias en función de las características de los TFM, que pueden incluir la asistencia a seminarios y estancias cortas en otros Centros.

Requisitos para la asignación de tutor y TFM

Para la realización del Trabajo Fin de Máster el estudiante deberá solicitar a la Comisión Académica de Postgrado del Centro la asignación de un profesor tutor o, en su caso, solicitar un profesor tutor determinado, previa aceptación del mismo. Los tutores se seleccionarán de la lista de profesores con docencia en el Máster y al inicio del segundo semestre realizarán propuestas de trabajos que deberán ser aprobadas por la Comisión Académica de Postgrado de la ETSIDI-UPM.

Presentación del TFM (evaluación)

El alumno deberá elaborar una memoria que deberá contener los fundamentos teóricos, desarrollos propios, conclusiones / resultados, referencias y cuanta información se considere necesaria para evidenciar el carácter científico-técnico del trabajo realizado. Además de la memoria, el alumno realizará una exposición y defensa oral pública de su TFM frente al tribunal evaluador.

El tribunal estará compuesto por un presidente y dos vocales, actuando uno de ellos como secretario, en todos los casos profesores del máster, entre los que no podrá encontrarse el director o directores del TFM. Dicho tribunal será nombrado por la Comisión Académica de Postgrado de la ETSIDI.

El Trabajo Fin de Máster sólo podrá ser evaluado, con el visto bueno del tutor o tutores, una vez que el estudiante haya superado las restantes materias del plan de estudios y dispone, por tanto, de todos los créditos necesarios para la obtención del título de máster, salvo los correspondientes al propio TFM.

6.- PERSONAL ACADÉMICO

6.1 PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS NECESARIOS Y DISPONIBLES PARA LLEVAR A CABO EL PLAN DE ESTUDIOS PROPUESTO

6.1.1 Personal académico disponible

La Tabla 6.1.A muestra de manera agregada el PDI disponible en la ETSIDI-UPM para impartir la docencia de este máster, por categorías y Departamentos. Se indica, asimismo, el número de doctores y los sexenios acumulados.

Tabla 6.1.A DEPARTAMENTOS ENCARGADOS DE IMPARTIR LA DOCENCIA Y RECURSOS HUMANOS DISPONIBLES												
DEPARTAMENTO	PROFESORADO										DOC-TORES	SEXE-NIOS
	CU	TU	CEU	TEU	CDR	AYDR	COL	AY	AS	TOT		
Física Aplicada	-	5	3	6	-	-	-	-	-	14	8	16
Ingeniería de Diseño y Producto	-	3	1	11	-	-	1	-	1	17	6	3
Ingeniería Eléctrica	-	-	5	6	1	2	1	1	4	20	8	5
Ingeniería Mecánica y Construcción	-	6	4	16	-	2	-	1	1	30	16	4
Química Industrial y Polímeros	1	4	3	6	1	2	1	-	-	18	12	13
Ingeniería de Organización, Adm. de Empresas y Estadística	1	2	-	-	1	-	-	2	3	9	3	4
Total	2	20	16	45	3	6	3	4	9	108	53	45

CU: Catedrático de Universidad; TU: Profesor Titular de Universidad; CEU: Catedrático de Escuela Universitaria; TEU: Profesor Titular de Escuela Universitaria; CDR: Profesor Contratado Doctor; AYDR: Ayudante Doctor; COL: Colaborador; AY: Ayudante; AS: Profesor Asociado.

En la Tabla 6.1.B, se indica el personal académico de la Escuela que participará en el Máster, agrupado por categorías profesionales, con el porcentaje de dedicación al título respecto a su propia carga docente, el porcentaje de doctores y la experiencia docente, investigadora y profesional.

En la Tabla 6.1.C se indica el personal académico de la Escuela que participará en el Máster agrupado por categorías profesionales y ámbitos del conocimiento. La tabla incluye la distribución de la actividad en ECTS y en porcentaje respecto a la carga total del Máster que recae sobre cada categoría, así como el número de doctores participantes y los tramos de investigación reconocidos (sexenios) que acumulan.

Tabla 6.1.B PERSONAL ACADÉMICO DEDICADO AL MASTER					
Categoría	Número	Dedicación (%) ⁽¹⁾	Doctores (%)	Sexenios totales	Experiencia docente media
Catedrático de Universidad	1	12,5	100	3	> 25 años
Profesor Titular de Universidad	8	11,5	100	8	> 15 años
Catedrático de Escuela Universitaria	7	6,5	100	10	> 20 años
Prof. Titular de Escuela Universitaria	11	11,4	36	1	> 20 años
Profesor Contratado Doctor	1	4,2	100	--	> 10 años
Ayudante Doctor	2	12,5	100	--	> 5 años
Colaborador	1	11,1	--	--	> 20 años
Ayudante ^(*)	3	5,6	--	--	> 2 años
Profesor Asociado ^(*)	1	8,3	--	--	> 10 años
TOTAL	35		62,9	22	

⁽¹⁾ Porcentaje de dedicación al título de Máster propuesto

^(*) Se contabilizan sobre una carga máxima de 12 ECTS/año

- Todo el profesorado participante, salvo los profesores asociados, tienen dedicación a tiempo completo.
- Más del 50% del profesorado funcionario ha tenido vinculación contractual con empresas de diferentes sectores productivos relacionados con los contenidos del Máster y/o convenios de colaboración y/o contratos para la transferencia de tecnología.

Tabla 6.2
DISTRIBUCIÓN DE LA DOCENCIA POR ÁMBITOS DE CONOCIMIENTO Y PORCENTAJE DE DEDICACIÓN

Ámbito Conocimiento	Nº ECTS [%] ⁽¹⁾	PROFESORADO ⁽²⁾																		
		Total Profesores	CU		TU		CEU		TEU		CDR		AYDR		COL		AY		AS	
			Nº	ECTS [%]	Nº	ECTS [%]	Nº	ECTS [%]	Nº	ECTS [%]	Nº	ECTS [%]	Nº	ECTS [%]	Nº	ECTS [%]	Nº	ECTS [%]	Nº	ECTS [%]
Ingeniería Mecánica, Diseño y Producción	57 [70,4]	19	--	--	4	16 [19,8]	3	7 [8,6]	8	25 [30,7]	--	--	1	4 [4,9]	1	3 [3,7]	1	1 [1,2]	1	1 [1,2]
Ingeniería de Organización	7 [8,6]	3	1	3 [3,7]	1	3 [3,7]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1	1 [1,2]	--	--
Ingeniería Química y Materiales	12 [14,8]	8	--	--	3	3 [3,7]	2	2 [2,5]	1	3 [3,7]	--	--	1	2 [2,5]	--	--	1	2 [2,5]	--	--
Ingeniería Eléctrica y Física Aplicada	5 [6,2]	5	--	--	--	--	2	2 [2,5]	2	2 [2,5]	1	1 [1,2]	--	--	--	--	--	--	--	--
TOTAL	81 [100]	35		3 [3,7]		22 [27,2]		11 [13,6]		30 [36,9]		1 [1,2]		6 [7,4]		3 [3,7]		4 [4,9]		1 [1,2]
Doctores		23	1	--	8	--	7	--	4	--	1	--	2	--	--	--	--	--	--	--
Sexenios		22	3		8		10		1		--		--		--		--			

CU: Catedrático de Universidad; TU: Profesor Titular de Universidad; CEU: Catedrático de Escuela Universitaria; TEU: Profesor Titular de Escuela Universitaria; CDR: Profesor Contratado Doctor; AYDR: Ayudante Doctor; COL: Colaborador; AY: Ayudante; AS: Profesor Asociado.

⁽¹⁾ Se indica el número de ECTS impartidos. Entre corchetes figura el porcentaje con respecto al número total de ECTS del Máster (81, considerando la suma de materias optativas). Los ECTS de las materias “Prácticas externas” y “Trabajo Fin de Máster”, no asignadas a un Ámbito Conocimiento concreto, se han distribuido de forma proporcional al número de profesores en cada área.

⁽²⁾ Para cada categoría se indica el número de profesores (columna 1) y el número de ECTS que imparten (columna 2). Entre corchetes el porcentaje de ECTS respecto al total.

6.2 PERSONAL DE ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS DE LA ETSIDI

DEPARTAMENTO	Categorías														TOTAL	
	A1		A2		B1		B2		C1		C2		C3			
	F	L	F	L	F	L	F	L	F	L	F	L	F	L		
Dirección	1									2						3
Sección Administrativa				2						2		2				6
Sección Económica				1						2						3
Servicios Informáticos				2							1	1				4
Biblioteca				2						4						6
Servicio Mantenimiento								1			2		2			5
Conserjería												1		14		15
Negociado de Personal										1						1
Unidad Técnica de Calidad				1												1
Reprografía											1		1			2
Apoyo Subdirecciones				1						1			1			3
Dpto. Electrónica, Automática e Inf. I.									1	1			1			3
Dpto. Ingeniería Eléctrica									1	1	2		1			5
Dpto. Matemática Aplicada										1						1
Dpto. Ing. de Diseño y Producto										1	1					2
Dpto. Química Industrial y Polímeros		1					3			1	1					6
Dpto. Física Aplicada									1	1						2
Dpto. Ing. Mecánica y Construcción										1	2					3
TOTALES	1	1	0	9	0	3	1	3	19	10	3	7	0	14		71

F: Personal Funcionario, L: Personal Laboral

6.3 MECANISMOS DE QUE SE DISPONE PARA ASEGURAR QUE LA CONTRATACIÓN DEL PROFESORADO Y DEL PERSONAL DE APOYO SE REALIZARÁ ATENDIENDO A LOS CRITERIOS DE IGUALDAD ENTRE HOMBRES Y MUJERES Y DE NO DISCRIMINACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD

No se prevé la necesidad de un mayor número de recursos de personal académico a los disponibles, para la impartición de las enseñanzas propuestas.

La organización de las enseñanzas propuestas a efectos de contratación de profesorado se regirá por la normativa propia de la Universidad Pública. En la medida de lo posible se procurará un equilibrio entre hombres y mujeres en el cuerpo docente del máster, así como la no discriminación de personas con algún tipo de discapacidad.

7.- RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

7.1 JUSTIFICACIÓN DE LA ADECUACIÓN DE LOS MEDIOS MATERIALES Y SERVICIOS DISPONIBLES

Los recursos materiales y servicios con los que cuenta la ETSIDI-UPM, son los razonablemente adecuados a los objetivos formativos del título propuesto. Estos recursos materiales y servicios son suficientes para impartir el título propuesto.

En todo caso, se cumplen los criterios de accesibilidad universal y diseño para todos, según lo dispuesto en la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

Se dispone de mecanismos de revisión, mantenimiento y renovación de los medios materiales y servicios disponibles.

PROCEDIMIENTOS RELACIONADOS

- PR Gestión de los Servicios (PR-SO-3-001)
- PR Plan de Revisión y Mantenimiento (PR-SO-3-002)

7.1.1 Datos resumidos, globales, de la infraestructura general de la escuela técnica superior de ingeniería y diseño industrial

Superficie total disponible y dependencias principales:

<u>Superficie:</u>	20.000 m ²
<u>Laboratorios:</u>	42 laboratorios con capacidades entre 15 y 30 alumnos por laboratorio.
<u>Aulas:</u>	25 aulas con una capacidad total de 2300 alumnos, entre 35 y 100 alumnos por aula. 4 aulas Máster con capacidad para 30 alumnos (posibilidad de convertir en dos aulas con capacidad para 60 alumnos).

1 salón de actos, con una capacidad para 320 personas.
1 sala de reuniones, con una capacidad para 30 personas.
2 salas de medios audiovisuales, con una capacidad para 60 personas.
2 salas polivalentes con una capacidad para 15 personas.

Salas de informática: 12 Salas de informática con una capacidad total de 260 puestos

Biblioteca:

Está situada en la 4ª planta del edificio de la ETSIDI-UPM. Durante el año 2002 se acometieron obras de ampliación y remodelación de la misma. La superficie de la biblioteca aumentó en 474 m² y en 115 puestos de lectura, pasándose de biblioteca de depósito a biblioteca de libre acceso. Cuenta con espacios y dispositivos especiales para estudiantes con algún tipo de discapacidad o limitación sensorial.

- Horario: de lunes a viernes de 09:00 a 21:00 horas.
- Superficie: 796 m².
- 1 sala de lectura con libre acceso a libros: 216 puestos de lectura.
- 1 zona de consulta de revistas en libre acceso.
- 2 salas de trabajo en grupo: con 18 puestos en cada una de las salas, con un total de 36 puestos de trabajo.
- 2 puestos adaptados, con equipos específicos, para alumnos con discapacidad.
- 1 sala de ordenadores: Con 8 ordenadores para consulta y capacidad para 20 usuarios.
- 1 sala de videoconferencias. La UPM ofrece a sus estudiantes la posibilidad de cursar asignaturas de libre elección mediante teleenseñanza utilizando para ellos los recursos que ofrece Internet. Los alumnos matriculados pueden asistir a dicha enseñanza en la sala de videoconferencias de la biblioteca.
- 2 despachos de atención a usuarios y proceso técnico.
- 2 depósitos de libros cerrados. Uno de ellos correspondiente al fondo antiguo de libros y revistas.
- 1 máquina autopréstamo de libros.
- Ordenadores portátiles: Servicio de préstamo de 24 ordenadores portátiles para uso académico en sala de lectura o salas de trabajo en grupo, durante un periodo máximo de 5 horas.
- Calculadoras científicas: Servicio de préstamo de calculadoras gráficas modelo HP50g para uso en sala de lectura o salas de trabajo en grupo, durante un periodo máximo de 5 horas.
- Préstamo interbibliotecario: Se proporciona servicio de préstamo de libros para alumnos entre bibliotecas de la UPM, así como servicio de préstamo interbibliotecario en Bibliotecas Universitarias y Centros de Documentación tanto españoles como extranjeros a profesores y alumnos del Centro.
- Fondos bibliográficos: la mayor parte del fondo de monografías

moderno se encuentra en la sala de lectura, 7.352 volúmenes, así como las suscripciones a revistas técnicas y científicas están disponibles en libre acceso. El resto de los fondos está en los depósitos que también pueden ser consultados previa petición.

El fondo histórico de la Biblioteca está catalogado y accesible en red. Está constituido por aquellos libros comprendidos entre 1831 y 1900 y consta de 1669 volúmenes.

La Biblioteca posee, además, un fondo antiguo, comprendido entre 1600 y 1830 que consta de 357 volúmenes catalogados y en red.

Acceso en toda la biblioteca a la red inalámbrica (WIFI) de la UPM

Desde los ordenadores instalados en la biblioteca, en la red de la Escuela así como aquellos conectados a través del Servicio de Acceso Remoto UPM-VPN, que permite a todo el colectivo de la Universidad (Alumnos, PDI y PAS) el acceso desde el exterior de la red de la Universidad y de un modo seguro, se puede consultar al catálogo colectivo de la Biblioteca Universitaria de la UPM, que permite localizar cualquier libro en la universidad; igualmente, a través del portal del catálogo, se pueden localizar artículos de revistas consultando los recursos electrónicos a los que está suscrita la UPM. De interés para el área temática de la Escuela hay que destacar las bases de datos bibliográficas que recogen referencias de artículos de publicaciones periódicas especializadas ingeniería, tecnología, ciencias, como son Inspec, Mathsci, ICONDA, CESIC, Physical Review online, NORWEB (Normas UNE en línea), IEEE/IEE etc. También se puede acceder a revistas electrónicas en línea suscritas por la Biblioteca Universitaria y libros electrónicos.

La biblioteca dispone de página web donde se proporciona información sobre servicios, novedades y accesos a otras páginas, así como tutoriales y videos de formación de la biblioteca en:

<http://www.upm.es/EUITIndustrial/Escuela/ListaServiciosGenerales/SGBiblioteca>

Así como de un blog en: <http://biblioeuitiupm.wordpress.com/>

Punto de apoyo a la Docencia (PAD). La biblioteca cuenta con un becario durante dos horas diarias para proporcionar apoyo al profesorado de la Escuela para volcar contenidos en la Plataforma Moodle de tele-enseñanza.

Tecnologías de Información y Comunicación, TIC:

La ETSIDI de la Universidad Politécnica de Madrid, dispone de los siguientes recursos en el área de las Tecnologías de Información y Comunicación:

- **Área Wi-Fi** en toda su extensión, con conexión para todos los estudiantes y profesores.

- **E-mail institucional.** Todo el personal y los estudiantes disponen de una dirección de correo electrónico institucional que permite la comunicación con otras personas, de forma individual o por grupos, en cualquier momento.

- **Politécnica Virtual.** Es un área en red donde, con las protecciones adecuadas, todo el personal y los estudiantes pueden acceder a toda la información disponible en la Universidad Politécnica de Madrid, sobre su expediente, matrícula, asignaturas, etc.

- **Plataforma de Tele-Enseñanza,** que permite la enseñanza en red o virtual, semipresencial, videoconferencia, etc. En dicha plataforma el profesor puede poner a disposición de los estudiantes toda la información requerida para el desarrollo óptimo de las enseñanzas. Permite el desarrollo de actividades de autoaprendizaje dirigido por las indicaciones del profesor. Y mediante un foro, tanto el profesor como los estudiantes pueden dejar avisos o comunicaciones relacionadas con las actividades docentes.

Todas las infraestructuras y equipamientos generales descritos están a disposición del conjunto de las enseñanzas impartidas en el Centro.

Laboratorios especializados:

- Lab. de Electrónica
- Lab. de Electrónica analógica
- Lab. de Informática
- Lab. de Electrónica de Potencia
- Lab. de Robótica
- Lab. de Automatización
- Lab. de Electrónica digital y Micros
- Lab. de Comunicaciones
- Lab. de Regulación Electrónica
- Lab. de Control Electrónico
- Lab. de Electromagnetismo
- Lab. de Termodinámica, Termotecnia y Climatización
- Lab. de Física
- Lab. de Óptica
- Lab. de Protecciones eléctricas
- Lab. de Instalaciones eléctricas
- Lab. de Máquinas eléctricas básicas
- Lab. de Máquinas eléctricas de potencia
- Lab. de Centrales y redes
- Lab. de Alta tensión
- Lab. de Centros de Transformación
- Lab. de Energías renovables
- Lab. de Electrónica de Potencia
- Lab. de Domótica
- Lab. de Autómatas
- Lab. de Medidas eléctricas
- Lab. de Medidas eléctricas controladas por ordenador
- Lab. de Expresión gráfica (4)

Lab. de Ingeniería térmica
Lab. de Motores Térmicos
Lab. de Mecánica de Fluidos
Lab. de Ensayos Mecánicos
Lab. de Ensayos no Destructivos
Lab. de Control Numérico
Lab. de Máquinas Herramientas
Lab. de Soldadura
Lab. de Fabricación Mecánica
Lab. de Metrología Dimensional
Lab. de Cinemática y Dinámica de Máquinas
Lab. de Elementos de Máquinas
Lab. de Mecánica Computacional
Lab. de Ingeniería del Transporte
Lab. de Estructuras
Lab. de Estructuras de hormigón
Lab. de Mecánica
Lab. de Resistencia de Materiales
Lab. de Suelos
Lab. de Instalaciones Industriales
Lab. de Química General, Aplicada y Orgánica
Lab. de Plásticos
Lab. de Medio ambiente
Lab. de Ingeniería de Procesos
Lab. de Análisis Químico
Lab. de Regulación y Control
Lab. de Matemática Aplicada I y II
Lab. de Idiomas
Taller de Expresión Artística y Diseño Básico
Taller de Modelos, Maquetas y Prototipos
Taller de Prototipado rápido y Digitalización 3D

Especial mención merece el LIMIT: Laboratorio de Investigación de Materiales de Interés Tecnológico, asociado al CIME de la ETS de Ingenieros de Caminos, y perteneciente al Campus de Excelencia Internacional Moncloa UPM. Cuenta, entre otros equipos, con un microscopio confocal para medición topográfica tridimensional de alta definición.

Enlace:

<http://www.upm.es/EUITIndustrial/Investigadores/LabInvestigacion/LIMIT/MicroscopioLeica>

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERIA EN DISEÑO INDUSTRIAL
POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
TABLA 7.1- Aulas para docencia ETSIDI**

	Recursos: Mesas móviles	Recursos: Equipos Informáticos	Otros Recursos: (ordenadores portátiles)	Otros Recursos: (Cañones de vídeo)	Otros Recursos: (Salas medios audiovisuales)	Otros Recursos: (Salas de actos y seminarios)	Número de Aulas
Capacidad (Nº de puestos)	Disponibles	Disponibles	Disponibles	Disponibles	Disponibles	Disponibles	Disponibles
< 10	24	4	15	15	-	3	3
10 a 30	60	320	-	16	-	1	20
31 a 50	-	60	-	14	2		26
> 50	-	25	-	8		1	1

En la Tabla 7.2 se incluye el conjunto de Laboratorios y Talleres que se utilizarán para el Máster.

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL
ETSIDI-UPM**

TABLA 7.2: Laboratorios y Talleres para el Máster

Nombre del Laboratorio/Taller	Materias vinculadas	Porcentaje de utilización (1)	Número de puestos	Principal equipamiento disponible
CAD I (EGI3)	<ul style="list-style-type: none"> - Diseño avanzado de sólidos y superficies - Presentación del diseño - Trabajo Fin de Máster 	20%	20	<ul style="list-style-type: none"> - 21 Ordenadores, Paquetes de SW de Diseño Asistido por ordenador (AutoCAD 2013, Autodesk Inventor Professional Series 2008, CATIA V5.19), proyector e impresoras A3
CAD II (EGI4)	<ul style="list-style-type: none"> - Metodología del diseño y desarrollo de producto - Comunicación visual - Ecoeficiencia y ecoinnovación - Trabajo Fin de Máster 	25%	20	<ul style="list-style-type: none"> - 21 Ordenadores, Paquetes de SW de Diseño Asistido por ordenador (AutoCAD 2013, Autodesk Inventor Professional Series 2008, CATIA V5.19), proyector e impresora A3
Modelos, Maquetas y Prototipos	<ul style="list-style-type: none"> - Prototipado - Trabajo Fin de Máster 	25%	20	<ul style="list-style-type: none"> - Ordenadores, Pantalla, Cañón - 1 Máquina de corte de hilo caliente. - 1 Máquina de ensayos de envase y embalaje. - 1 Máquina de corte láser.
Prototipado rápido y Digitalización 3D	<ul style="list-style-type: none"> - Digitalización tridimensional - Prototipado - Trabajo Fin de Máster 	60%	10	<ul style="list-style-type: none"> - 4 Ordenadores, 4 pantallas, Cañón. - 1 Trípode motorizado. - 4 máquinas de impresión 3D de autofabricación tipo Reprap. - Impresora para prototipos de resina con técnica DLP - Impresora para prototipos de material plástico fundido de cuatro materiales simultáneos - Escáner manual

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL
ETSIDI-UPM**

TABLA 7.2: Laboratorios y Talleres para el Máster

Nombre del Laboratorio/Taller	Materias vinculadas	Porcentaje de utilización (1)	Número de puestos	Principal equipamiento disponible
Resistencia de Materiales	- Selección de Materiales y Procesos - Trabajo Fin de Máster	5%	15	- Máquina universal de ensayos - Polariscopios - Pórticos de ensayos a flexión - Caja de extensometría
Cinemática y Dinámica de Máquinas	- Diseño de mecanismos	10%	10	- Software de aplicación al análisis y síntesis de mecanismos. Máquinas didácticas. Equipos informáticos.
Mecánica Computacional	- Diseño y modelado de productos por elementos finitos (CAE) - Trabajo Fin de Máster	15%	10	- Software de aplicación de elementos finitos (ANSYS). - Equipos informáticos.
Ensayos no Destructivos	- Conocimientos avanzados y degradación de materiales - Certificación y Calificación de Productos - Trabajo Fin de Máster	10%	10	- Espectrómetro de emisión óptica (bases Fe y Al) - Equipo de ensayos por ultrasonidos - 2 Microscopios metalográficos (x60 hasta x1600) - 2 Pulidoras, 2 Hornos (hasta 1400 °C) - Estufa (hasta 300 °C)
Control Numérico	- Desarrollo de proyectos de fabricación en entornos CAM - Trabajo Fin de Máster	10%	10	- Torno paralelo con control numérico. - Fresadora universal con control numérico - Robot. Célula Flexible

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL
ETSIDI-UPM**

TABLA 7.2: Laboratorios y Talleres para el Máster

Nombre del Laboratorio/Taller	Materias vinculadas	Porcentaje de utilización (1)	Número de puestos	Principal equipamiento disponible
Fabricación Mecánica	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de proyectos de fabricación en entornos CAM - Diseño y fabricación basados en montaje - Trabajo Fin de Máster 	30%	16	<ul style="list-style-type: none"> - Célula flexible de fabricación <u>compuesta por</u>: <ul style="list-style-type: none"> • Centro de mecanizado de 2 kW de potencia, con CN Fagor 8055 • Torno paralelo 2 kW de potencia, con CN Fagor 8055 • Robot de alimentación y montaje, antropomorfo, de 5 grados de libertad • Almacén de preformas y piezas mecanizadas • Software de control de célula
Metrología Dimensional	<ul style="list-style-type: none"> - Digitalización tridimensional - Trabajo Fin de Máster 	10%	15	<ul style="list-style-type: none"> - Medidora de una coordenada vertical ($E = 0,1 \mu\text{m}$) - Medidora de una coordenada horizontal ($E = 0,1 \mu\text{m}$) - Medidora de tres coordenadas ($E = 0,001 \text{ mm}$) - Medidora óptica 3D ($E = 0,1 \mu\text{m}$), - Proyector de perfiles ($E = 1 \mu\text{m}$), - Rugosímetro ($E = 0,01 \mu\text{m}$) - Bloques Patrón longitudinales ($L \leq 100 \text{ mm}$), grados: K, 0, 1, Bloques Patrón longitudinales ($L > 100 \text{ mm}$), - Micrómetros de exteriores ($E = 0,01 \text{ mm} / E = 0,001 \text{ mm}$), Micrómetros de interiores ($E = 0,005 \text{ mm}$) - Comparadores mecánicos y electrónicos ($E = 0,001 \text{ mm}$) - Accesorios, instrumentación y software

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL
ETSIDI-UPM**

TABLA 7.2: Laboratorios y Talleres para el Máster

Nombre del Laboratorio/Taller	Materias vinculadas	Porcentaje de utilización (1)	Número de puestos	Principal equipamiento disponible
Medio Ambiente	<ul style="list-style-type: none"> - Ecoeficiencia y ecoinnovación - Trabajo Fin de Máster 	5%	18	<ul style="list-style-type: none"> - 2 balanzas, Estufa, Destilador, 2 pHmetros, 2 Baños termostáticos, Digestor para DQO, 2 Placas agitadoras con calefacción, 2 sin calefacción - Pila de combustible, Cromatógrafo iónico - Estación meteorológica, Tanque de aireación, Captador de partículas sedimentables - Equipo de captación de aire de pequeño volumen, Medidor de oxígeno disuelto, - Aparato para la determinación del test de Jar - Bomba de vacío, Bomba de impulsión, Campana extractora, Campana de flujo laminar
Plásticos	<ul style="list-style-type: none"> - Materiales poliméricos y nanocompuestos para envase y embalaje - Trabajo Fin de Máster 	10%	10	<ul style="list-style-type: none"> - Prensa de compresión de laboratorio - Línea de extrusión de película tubular - Equipo de extrusión soplado Kautex - Prensas de inyección Hidrofort y Sandretto - Equipo de termoconformado - Reómetro capilar - Calorímetro diferencial de barrido - Medidor de índice de fluidez - Columna de gradiente de densidades - Máquina de tracción universal - Péndulo de impacto Izod - Péndulo de rasgado Elmendorf - Medidor de brillo, Medidor de fluidez - Mezclador de rodillos calientes - Viscosímetros y baños termostáticos

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL
ETSIDI-UPM**

TABLA 7.2: Laboratorios y Talleres para el Máster

Nombre del Laboratorio/Taller	Materias vinculadas	Porcentaje de utilización (1)	Número de puestos	Principal equipamiento disponible
Análisis Químico	<ul style="list-style-type: none"> - Conocimientos avanzados y degradación de materiales - Trabajo Fin de Máster 	5%	16	<ul style="list-style-type: none"> - Cromatógrafo de gases, Difractómetro de Rayos X, - Espectrofotómetro FTIR, Espectrofotómetro UV-VIS, - Colorímetro, Análisis térmico gravimétrico, - Voltamperómetro, Prensa, Molino de bolas, 3 hornos - mufla, 2 estufas, Equipo de Kjendhall, Cortadora, - Pulidora, 3 centrífugas, 2 balanzas de precisión, - Mantas calefactores, Material fungible de vidrio
Protecciones eléctricas	<ul style="list-style-type: none"> - Certificación y Calificación de Productos - Trabajo Fin de Máster 	5%	8	<ul style="list-style-type: none"> - 2 paneles de protecciones de baja tensión - 1 panel de protecciones de alta tensión con relés analógicos y otro con relés digitales - Instrumental diverso de medidas eléctricas
Energías Renovables	<ul style="list-style-type: none"> - Energías Renovables en el diseño de producto 	5%	10	<ul style="list-style-type: none"> - Paneles solares fotovoltaicos de diferentes tecnologías y potencias - Baterías de acumulación, inversores - Paneles solares planos y de tubo de vacío - Simulador minieólico - Células fotovoltaicas calibradas para medidas de la radiación - Piranómetro y Periheliómetro - Diverso material para medidas de variables eléctricas y térmicas
Aula ADI	<ul style="list-style-type: none"> - Diseño y modelado de productos por elementos finitos - Selección de Materiales y 	15%	20	<ul style="list-style-type: none"> - Ordenadores, Software para ingeniería: ANSYS, CATIA, Matlab, MathCad, ECOSIMPRO, FEMM 4.2, IR Tutor, Kissoft, MITcalc, SAM, TRICALC.

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL
ETSIDI-UPM**

TABLA 7.2: Laboratorios y Talleres para el Máster

Nombre del Laboratorio/Taller	Materias vinculadas	Porcentaje de utilización (1)	Número de puestos	Principal equipamiento disponible
	Procesos - Ingeniería de la calidad total			
Laboratorio de Investigación en Materiales de Interés Tecnológico (LIMIT)	- Trabajo Fin de Máster	10%	5	- Microscopio confocal - Cámara climática - Cámara para termografía infrarroja - Equipamiento para ensayos y medidas eléctricas - Espectrómetro de energías dispersivas por fluorescencia de rayos X.
Resto de Laboratorios o Talleres de la Escuela ⁽²⁾	- Trabajo Fin de Máster	3%		- Equipamiento e instrumental para docencia e investigación en diferentes áreas

⁽¹⁾ Porcentaje aproximado de dedicación de cada laboratorio a la titulación con respecto al número total de horas de uso efectivo del mismo. Aunque en el centro se imparten otras titulaciones, la programación de actividad se realizará de forma que, en cualquier caso, quede garantizada la utilización de estas instalaciones para desarrollar la actividad correspondiente durante el tiempo previsto en la ficha de cada materia.

⁽²⁾ Los Trabajos Fin de Máster, dadas sus características específicas y su carácter transversal, podrán ser realizados total o parcialmente en cualquiera de los laboratorios o talleres de la Escuela en concordancia con el tema del Trabajo y la necesidad de utilizar el equipamiento o instrumental existente para la realización de ensayos o medidas experimentales específicas.

7.1.B PREVISIÓN DE ADQUISICIÓN DE LOS RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS NECESARIOS

Para la implantación de este título de máster no se requieren recursos materiales o servicios adicionales a los que actualmente dispone la Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Diseño Industrial. No obstante, se irán actualizando los existentes, tal y como se viene realizando hasta ahora, a través de las distintas convocatorias de ayudas internas y externas a la ETSIDI.

Los recursos materiales, humanos y de infraestructuras son suficientes para conseguir los objetivos formativos previstos en el título propuesto. En todo caso, se observarán los criterios de accesibilidad universal y diseño para todos, según lo dispuesto en la ley 51/2003 de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

7.2 RELACIÓN DE CONVENIOS CON EMPRESAS. ENTIDADES Y ORGANISMOS PARA LA REALIZACIÓN DE PRÁCTICAS EXTERNAS

1. Convenios de Cooperación Educativa para la realización de prácticas curriculares externas

- AENOR
- Aura Light Spain, S.L.U.
- Noviembre Estudio, S.L.
- TECNOSER, S.A.
- OSRAM, S.A.
- Unmanned Solutions, S.L.
- TECHNAID, S.L.
- GABINETE TÉCNICO DE ESTRUCTURAS EHE S.L.
- VÁZQUEZ Y TORRES INGENIERÍA, S.L.
- GE POWER CONTROLS IBÉRICA, S.L.
- TEKNIA AZUQUECA, S.L.
- LETSDECCO, S.L.
- Luis de Prada Hervás
- GLOBAL ZALMU
- FUNDACIÓN ALZHEIMER ESPAÑA
- Engineering Simulation Consulting, S.L.
- CEPSA
- Biicode Innovation, S.L.
- LANTERO CARTÓN, S.L.
- SIEMENS
- GEA PROCESS ENGINEERING
- IBERDROLA
- Evasión Mediterránea
- Proyectalia Servicios de Ingeniería, S.L.

2. Convenios Marco con Instituciones y Entidades

- IMDEA Materiales
- IMDEA Energía
- Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial "Esteban Terradas" (INTA)
- Real Federación Española de Automovilismo (RFEDA)
- Yingly Green Energy Spain S.L.U.
- Aura Light Spain S.L.
- Centro de Investigación en Seguridad y Durabilidad Estructural de Materiales (CISDEM)

3. Futuros convenios con entidades que han avalado el Máster

- Abantia
- Aldeasa
- Cámara de Oficial de Comercio de Madrid
- Centro de Automática y Robótica (CSIC-UPM)
- Henkel Ibérica
- Lledó Iluminación
- Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Madrid
- Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Guadalajara

8.- RESULTADOS PREVISTOS

8.1 VALORES CUANTITATIVOS ESTIMADOS PARA LOS INDICADORES Y SU JUSTIFICACIÓN

8.1.1 Indicadores obligatorios	Valor Estimado
Tasa de Graduación	85 %
Tasa de Abandono	10 %
Tasa de Eficiencia	85 %
8.1.2 Otros posibles indicadores	
No se incluyen	
8.1.3 Justificación de las estimaciones de tasas de graduación, eficiencia y abandono, así como del resto de los indicadores definidos	
<p>La propuesta que se presenta es de un Título de nueva creación, por lo que no se dispone de datos históricos sobre los que apoyarse para la estimación de las tasas. La valoración se basa en la experiencia de programas impartidos en la ETSIDI, como el Máster Universitario en Ingeniería de Producción y el Máster Universitario en Ingeniería Electromecánica.</p> <p>Igualmente se han considerado los datos de másteres de otros ámbitos afines de la ingeniería, impartidos en la Universidad Politécnica de Madrid, y los de otras Universidades nacionales que desarrollan másteres con denominación y perfil formativo muy similar.</p> <p>Los valores indicados arriba representan tasas de abandono relativamente bajas y tasas altas de graduación y eficiencia, que se apoyan además en los siguientes elementos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se prevé una alta demanda para cursar el máster propuesto, a la vista de la evolución de solicitudes en los estudios de Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto del propio Centro y del resto de titulaciones del área industrial. 	

Por tanto, mediante el proceso de selección establecido, el perfil de los alumnos se ajustará mayoritariamente a titulados recientes dentro de las áreas de vinculación directa al máster. Serán alumnos con una sólida formación de base y muy motivados para abordar la formación que se propone.

2. De acuerdo con las plazas ofertadas, el número de alumnos que cursarán el máster no es muy elevado y las metodologías docentes y de evaluación empleadas permitirán realizar un seguimiento de los logros que se van alcanzando, siendo posible corregir las posibles desviaciones detectadas.
3. La duración programada de los estudios es de dos semestres y, por tanto, es muy probable que las materias que pudieran haber quedado pendientes sean superadas en el plazo adicional de un año que contempla la propia definición de la tasa, lo que permite asumir porcentajes de graduación altos.
4. Los alumnos de nivel de máster eligen, en general de forma muy ponderada, los estudios que quieren seguir para mejorar su cualificación y sus oportunidades profesionales y, por tanto, su grado de compromiso para finalizarlos con éxito es más acusado que en otros niveles.
5. La tasa de eficiencia también está relacionada con la madurez de los alumnos de este nivel, que son plenamente conscientes de la carga lectiva que pueden asumir en cada periodo y ajustan el número de créditos matriculados para obtener los mejores rendimientos.

No obstante, se debe tener en cuenta que habrá estudiantes que cursen el Máster a tiempo parcial, compaginándolo con otras actividades profesionales o personales, lo que debe llevar a estimar prudentemente la valoración de las tasas anteriores. Las tasas de graduación pueden verse afectadas significativamente si el porcentaje de alumnos a tiempo parcial fuera grande.

En todo caso estas estimaciones se revisarán durante el proceso de seguimiento del título y se ajustarán a los valores reales que se alcancen en las sucesivas ediciones.

Durante la puesta en marcha e implantación de las enseñanzas se habilitarán, en conexión con el sistema de Garantía de la Calidad, los procedimientos adecuados para hacer el seguimiento del progreso y los

resultados de aprendizaje de los estudiantes.

Además, la ETSIDI de la UPM ha querido aprovechar la adaptación al EEES para definir y promover un modelo educativo en el que sus ejes principales son:

- ◇ La metodología de enseñanza-aprendizaje basada en acciones cooperativas, acciones tutoriales, problemas y proyectos.
- ◇ Un elevado grado de compromiso e implicación del conjunto de profesores con los alumnos de las titulaciones, de manera que se desarrolle una docencia más efectiva, con el objetivo de mejorar las tasas de graduación, abandono y eficiencia.

Las definiciones utilizadas para las diferentes tasas son las que se incluyen en el RD 1393/2007 y en la Guía de Apoyo de la ANECA para la elaboración de la Memoria de Verificación de Títulos Oficiales:

*** Tasa de graduación**

Es el porcentaje de estudiantes que finalizan la enseñanza en el tiempo previsto en el Plan de Estudios o en un año académico más en relación con su cohorte de entrada.

*** Tasa de abandono (para títulos de máster de un año)**

Es la relación porcentual entre el número total de estudiantes de una cohorte de nuevo ingreso que debieron obtener el Título el año académico anterior y que no se han matriculado ni en ese año académico ni en el posterior.

*** Tasa de eficiencia.**

Es la relación porcentual entre el número total de créditos teóricos del plan de estudios a los que debieron haberse matriculado a lo largo de sus estudios el conjunto de estudiantes graduados en un determinado curso académico y el número total de créditos en los que realmente se han matriculado.

*** Indicador Tasa de ocupación:**

Se entiende por tasa de ocupación el porcentaje de los estudiantes que habiendo finalizado los estudios en un curso académico determinado, se

hallen trabajando antes de transcurridos 6 meses desde que los finalizaron.

Para ello, se realizará anualmente una encuesta a los estudiantes una vez transcurridos tres años desde su finalización. Propuesta: tasa de ocupación a los 6 meses de finalizar los estudios: > **80 %**

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

El progreso y los resultados del aprendizaje de los alumnos se medirán con los siguientes mecanismos:

- Los resultados obtenidos en las evaluaciones semestrales.
- Los resultados de las Acciones Cooperativas, Acciones Tutoriales, Resolución de Problemas.
- Los resultados obtenidos en las estancias de movilidad.
- Los resultados del Trabajo Fin de Máster (TFM).

* Resultados obtenidos en las evaluaciones semestrales

Al describir la Planificación de las Enseñanzas se ha indicado el número de materias que componen el Plan de Estudios así como su programación semestral. Una vez que los alumnos hayan completado las diferentes materias de cada semestre, se llevará a cabo una evaluación global de cada una de ellas que considerará todos los conocimientos, capacidades y destrezas adquiridos por el alumno.

*Resultados de las Acciones Cooperativas, Acciones Tutoriales, Resolución de problemas.

Uno de los pilares fundamentales de la metodología de enseñanza-aprendizaje que se aplicará es el aprendizaje basado en la realización de acciones cooperativas, acciones tutoriales y resolución de problemas. Así, en todas las materias del Plan de Estudios, los alumnos trabajarán individualmente o por equipos en la resolución de ejercicios, problemas o proyectos específicos e interdisciplinares y de dificultad gradual a medida que avancen en el semestre.

***Resultados obtenidos en las estancias de movilidad.**

Las estancias de movilidad exigirán al alumno el tener que valerse de las capacidades y competencias adquiridas a lo largo de los estudios de Máster. Académicamente, deberán desenvolverse con solvencia en los estudios que cursen en el extranjero y cumplir los objetivos que se planteen. Para ello, además de las competencias específicas adquiridas en los cursos anteriores, deberán aplicar el resto de competencias adquiridas tales como “aprender a aprender”, “comunicación efectiva”, “resolución de problemas”, “toma de decisiones”, etc.

***Resultados obtenidos en el TFM.**

A todos los alumnos se les exige la realización de un TFM interdisciplinar como síntesis de los estudios que el alumno podrá desarrollar en la empresa, en instituciones extranjeras o en la Escuela. Al concluir el TFM el alumno debe presentar y defender su trabajo ante un tribunal. La interacción con el tutor y su visto bueno previo a la defensa, permite a ambos tener información fiable sobre el progreso de los trabajos.

Procedimiento general de la Universidad para valorar el progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes:

Al amparo del artículo 183 de los Estatutos de la UPM, en el cual se desarrolla el Programa Institucional de la Calidad, el 25 de mayo de 2005, entre otros, se aprueba el *Plan General de Calidad de la Enseñanza (PGCE)*.

Al citado PGCE se asignan dos misiones:

- a) La reorganización docente de los nuevos planes de estudio al amparo de los desarrollos legislativos y reglamentarios vinculados al proceso de Convergencia al Espacio Europeo de Educación Superior.
- b) La supervisión de los planes de estudios con el fin de garantizar su excelencia y favorecer la movilidad en el espacio europeo.

A los efectos anteriores, el PGCE se subdivide en dos proyectos denominados “*Proyecto Convergencia al EEES*” y “*Proyecto Calidad de la Oferta Formativa-UPM*”.

Las líneas generales que se establecen para el *Proyecto Calidad de la Oferta Formativa de la UPM*, son las siguientes:

- a) Promover los procesos de evaluación de titulaciones utilizando como modelo de referencia el modelo de evaluación institucional de ANECA.
- b) Poner en marcha en los Centros, acciones de mejora teniendo en cuenta los diagnósticos de los procesos de evaluación.
- c) Mejorar el conocimiento del perfil de nuestros alumnos, de su trayectoria e inserción laboral.
- d) Fomentar la participación de profesores en la realización de Proyectos en temas relativos a la calidad de la enseñanza en la UPM.

En el marco de estas líneas generales, en la ETS de Ingeniería y Diseño Industrial ya se ha procedido a la evaluación de las titulaciones impartidas en el Centro utilizando como modelo de referencia el modelo de evaluación institucional de ANECA y se ha constituido la Unidad Técnica de Garantía Interna de la Calidad del Centro, encargada del seguimiento del Sistema de Garantía de la Calidad del Centro descrito en el Apartado 9 de esta Memoria.

Tal como se describe en el Apartado 9.2. se establece el procedimiento de evaluación y mejora de la calidad de la enseñanza y el profesorado. En tiempo real, durante el curso académico, el profesorado evaluará el progreso de los estudiantes dentro del proceso enseñanza-aprendizaje, que le permitirá valorar el progreso y los resultados del aprendizaje de los estudiantes.

PROCEDIMIENTOS RELACIONADOS :

- PR Revisión de resultados y Mejora de los Programas Formativos (PR-ES-2-003).

9.- SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL TÍTULO

La “política de calidad” se apoya en el reconocimiento de la importancia de esta materia en las actividades formativas de los Centros, con unos objetivos conocidos y accesibles, unos responsables del sistema para el plan de estudios, y la asignación de recursos suficientes para su desarrollo.

El compromiso con la calidad se fundamenta en los criterios y directrices europeas en esta materia, el programa institucional de la calidad (UPM), y los procesos de evaluación, plan de mejoras y acuerdos formalizados para la recogida y análisis de la información, la toma de decisiones y el control continuo de los procesos clave; así como la rendición de cuentas a los diferentes grupos de interés implicados en el programa formativo.

El Sistema de Garantía Interna de la Calidad (SGIC) de los Centros implicados se diseña desde las respectivas Unidades de Calidad, teniendo en cuenta las consideraciones de la Comisión de Coordinación de Calidad de la UPM, y garantizando el cumplimiento de los requisitos contenidos en la propuesta de acreditación elaborada por la ANECA.

Los objetivos básicos del SGIC de los Centros de la Universidad son garantizar la calidad de todas las titulaciones de las que son responsables, revisando y mejorando siempre que se considere preciso sus programas formativos, con base en las necesidades y expectativas de los grupos de interés, a los que se tendrá puntualmente informados, y manteniendo permanentemente actualizado el propio SGIC.

El SGIC debe ser capaz de garantizar la consecución sistemática de los objetivos del programa y la mejora continua. Su diseño comprende las necesidades en materia de garantía de la calidad, las expectativas de los estudiantes y otros grupos de interés, sus objetivos y ámbito de aplicación,

los sistemas de información, así como planificar las diversas etapas implicadas; su desarrollo incluye los procesos, flujograma y fichas para el despliegue del SGIC, la recogida de datos y fuentes a consultar, y la publicación de las informaciones relativas al mismo. Sus principales objetivos se centran en garantizar que los resultados del aprendizaje supongan la aplicación de unas determinadas capacidades, definidas por los conocimientos, habilidades y actitudes que constituyen los atributos genéricos o específicos de la titulación (formación integral, preparación para el mundo del trabajo y una actualización permanente).

En conjunto, el SGIC contempla la planificación de la oferta formativa, la evaluación y la revisión de su desarrollo, así como la toma de decisiones para la mejora de la formación y su difusión a los agentes implicados.

El diseño del sistema comprende:

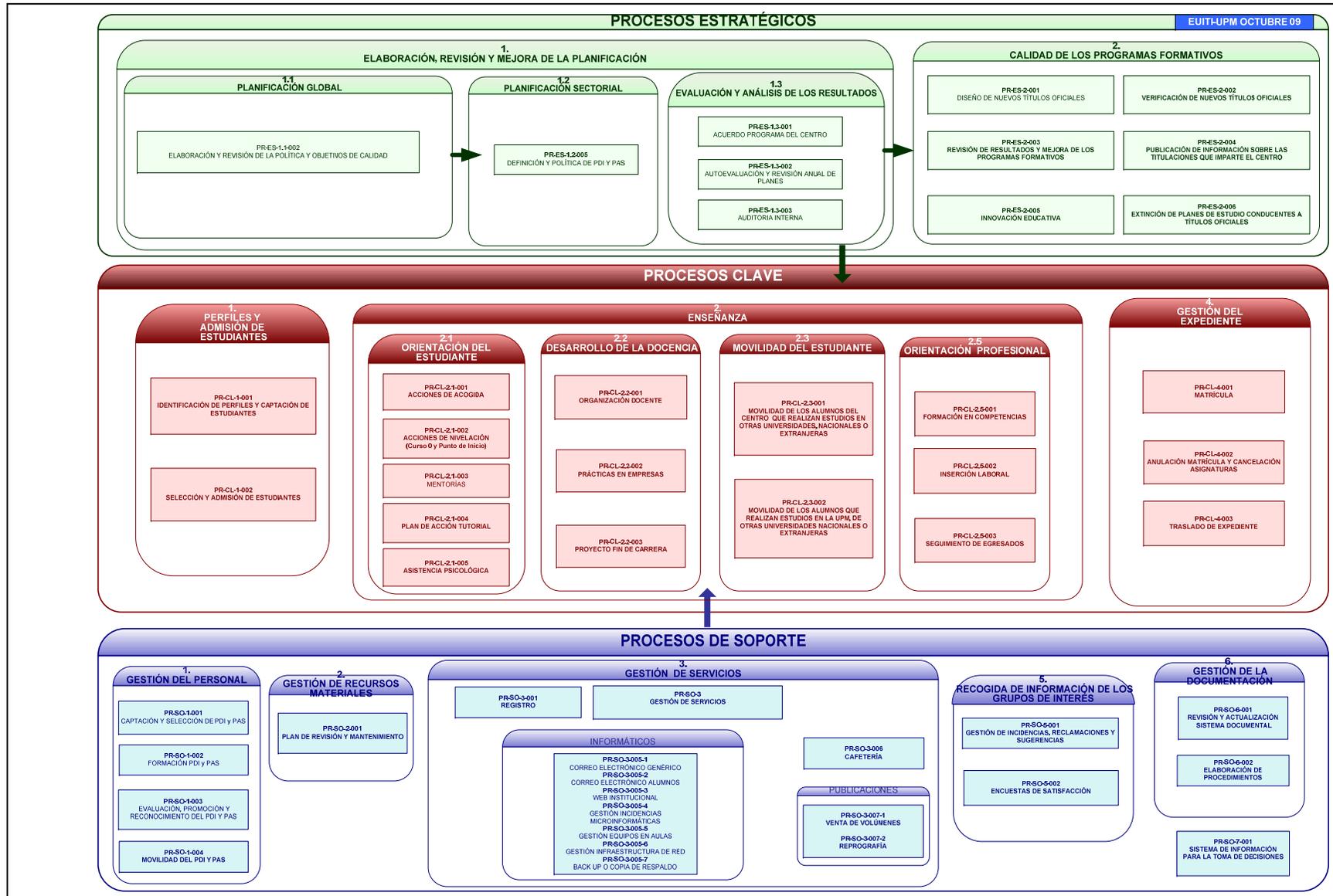
- Determinar las necesidades y expectativas de los estudiantes, así como de otros grupos de interés, con relación a la formación que se ofrece en las instituciones universitarias.
- Establecer los objetivos y el ámbito de aplicación del sistema de garantía interna de calidad.
- Determinar los criterios de garantía de calidad.

Con ello se espera:

- Responder al compromiso de satisfacción de las necesidades y expectativas generadas por la sociedad.
- Ofrecer la transparencia exigida en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES).
- Incorporar estrategias de mejora continua.
- Ordenar sus iniciativas docentes de un modo sistemático para que contribuyan de modo eficaz a la garantía de calidad.
- Facilitar el proceso de acreditación de las titulaciones implantadas en los Centros de la Universidad.

Para ello, junto a la información contenida en los apartados siguientes, que resume los principales aspectos que se tendrán en cuenta en el desarrollo del SGIC del título, se indican los procedimientos genéricos que pretenden satisfacer todos los requisitos de la memoria de verificación. Dichos procesos, en su versión inicial, son un reflejo del sistema general de calidad de la Universidad Politécnica de Madrid, que han sido adaptados a las características propias de la ETSIDI, son de aplicación a todos sus títulos, y pueden consultarse en el Anexo V de este documento.

Mapa de procesos



9.1 RESPONSABLES DEL SISTEMA DE CALIDAD DEL PLAN DE ESTUDIOS

Para cada itinerario, impartido en cada uno de los Centros:

- Director del Centro y Coordinadores de la Titulación
- Subdirección de Ordenación Académica
- Comisión de Ordenación Académica (en la que están representados profesores y alumnos del centro).
- Unidad Técnica de Calidad del Centro:
 - * Subdirector designado por el Director.
 - * Cuatro profesores nombrados por la Comisión de Ordenación Académica.

Sus tareas son coordinar las acciones de seguimiento de la calidad en las distintas actividades del plan de estudios, colaborar en las actividades de análisis de los perfiles de entrada de los nuevos alumnos (**demanda**), rendimiento académico del plan formativo (**seguimiento**) y resultados en la sociedad (**inserción**), proponer mejoras susceptibles de incluir en los planes de mejora del proceso formativo, las acciones formativas del personal dirigidas a implantar nuevos métodos docentes y servicios para los estudiantes, el control de la enseñanza, así como elaborar y difundir documentos sobre las actividades y resultados del programa formativo.

El funcionamiento del sistema está contemplado en el procedimiento PR Elaboración y Revisión de la Política y Objetivos de Calidad, con código PR-ES-1.1-002 en el SGIC de la ETSIDI.

9.2 PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN Y MEJORA DE LA CALIDAD DE LA ENSEÑANZA Y EL PERSONAL DOCENTE

Se concretan en un manual básico de procedimientos que comprende los aspectos relativos a:

Definición de los perfiles de ingreso y egreso, admisión y matriculación, orientación a los estudiantes y atención a los demás grupos de interés.

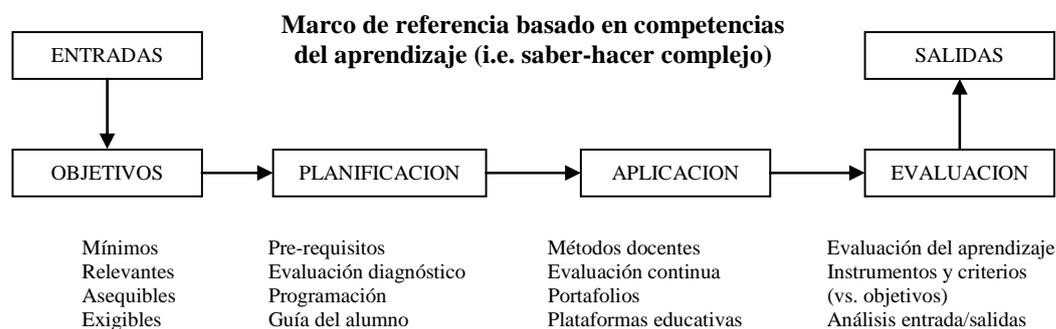
Estudio anual sobre perfil de acceso de alumnos a través de cuestionarios sociológicos, pruebas estándar aptitudinales y de niveles cognitivos.

Seguimiento de los procesos de admisión, las plataformas de ayuda, cursos de nivelación y tutorías curriculares para los estudiantes de nuevo ingreso.

Desarrollo del plan de estudios basado en los contenidos y competencias que definen el perfil profesional de la titulación (atendiendo a criterios externos y grupos de interés).

Los mecanismos para la aprobación, planificación y control periódico del desarrollo de la enseñanza con la finalidad de favorecer el aprendizaje:

Incluyen todos los elementos que confluyen en la enseñanza, desde el plan de estudios hasta la docencia, pasando por la programación, contenidos, metodologías y evaluación.



Así, una vez establecido el perfil del egresado y las competencias al nivel de la titulación, éstas se relacionan con los objetivos docentes de los departamentos y asignaturas, y con sus contenidos, actividades y métodos de evaluación, de

acuerdo a un esquema matricial que es aprobado y planificado anualmente por los órganos responsables de la titulación. El control de la enseñanza se basa en el análisis de su desarrollo por los responsables de las materias, en cuanto al cumplimiento de los programas, la utilización de los recursos y los resultados académicos.

La política de acceso, gestión y formación del profesorado y personal de apoyo a la docencia, de acuerdo con las necesidades académicas:

Se establece un plan de ordenación docente en todos los departamentos participantes en la titulación, sobre la base de fichas por cada asignatura (créditos, actividades y grupos), y cada profesor (categoría, titulación, área de conocimiento, tipo y horas de dedicación), que conforman un modelo de plantilla del plan de estudios y su organización académica (i.e. previsión de necesidades, asignación y coordinación de la docencia en cada curso). En paralelo, se desarrollan los planes de formación docente y de asignación del personal de apoyo, de acuerdo con las políticas generales del centro y la universidad.

El diseño, dotación, mantenimiento y mejora de los recursos y servicios destinados a la formación de los estudiantes:

Se establece igualmente un plan centralizado para el análisis y la gestión de los recursos asociados a la titulación, teniendo en cuenta los requerimientos académicos.

Se halla en marcha un programa de actuación permanente sobre los recursos materiales y servicios, en concordancia con las actividades docentes derivadas del programa formativo, que persigue priorizar las inversiones para obras y RMS, rehabilitaciones, concursos de equipamiento, espacios destinados a nuevas metodologías, proyectos y recursos TIC.

La medida, análisis y utilización de los resultados del aprendizaje para la toma de decisiones sobre la enseñanza:

Análisis del rendimiento académico en los distintos cursos, correlacionándolos con los resultados del estudio sobre el perfil de ingreso (tasas de eficiencia, éxito y abandono).

Valoración y método de asignación de créditos a las distintas materias del currículo de la titulación, revisando los objetivos del aprendizaje, contenidos y destrezas a exigir.

Desarrollo de pruebas diagnósticas a los estudiantes al finalizar su programa formativo, para conocer el grado de consecución de objetivos y perfil real de egreso.

Realización de propuestas sobre la estructura de los estudios y sus objetivos específicos, revisando a la vez los campos del suplemento europeo al título.

Publicación periódica y actualizada de la información sobre la titulación, programas de estudio y resultados académicos:

Se basa en un sistema de información a nivel institucional, que tiene como misiones la definición de los datos relevantes a las titulaciones, la normalización de los documentos, la publicidad de los resultados y la rendición de cuentas a los distintos grupos de interés.

Incluye toda la información relativa al plan de estudios, la programación anual docente, el calendario escolar, las guías de las asignaturas, los índices de calidad del aprendizaje, el sistema de transferencia de créditos y suplemento europeo al diploma.

El modo en que se utilizará la información de cara a la mejora del Plan de Estudios en cuanto a:

- ◊ Recogida y análisis de información sobre la Calidad de la Enseñanza.
- ◊ Recogida y análisis de información sobre los resultados del aprendizaje.
- ◊ Recogida y análisis de la información sobre el profesorado.

Están recogidos en uno o más de los siguientes procedimientos:

PROCEDIMIENTOS DEL SGIC DE LA ETSIDI-UPM:

- ✓ PR Autoevaluación y Revisión Anual de los Planes (PR-ES-1.3-002)

- ✓ PR Revisión de resultados y Mejora de los Programas Formativos (PR-ES-2-003)
- ✓ PR Diseño de Nuevos Títulos (PR-ES-2-001)
- ✓ PR Verificación de Nuevos Títulos (PR-ES-2-002)
- ✓ PR Innovación educativa (PR-ES-2-005)
- ✓ PR Formación del PDI y PAS (PR-SO-1-002)
- ✓ PR Evaluación, promoción y reconocimiento del PDI y PAS (PR-SO-1-003)
- ✓ PR Acuerdos Programa del Centro (PR-ES-1.3-001)

9.3 PROCEDIMIENTOS PARA GARANTIZAR LA CALIDAD DE LAS PRÁCTICAS EXTERNAS Y LOS PROGRAMAS DE MOVILIDAD ACADÉMICA

Tutorías académicas y encuestas a los alumnos, empresas e instituciones para el análisis de las estancias realizadas:

Dichas estancias están en todos los casos amparadas por los correspondientes convenios de cooperación entre la universidad y los establecimientos de acogida de los estudiantes, de acuerdo a programas de colaboración e intercambio académico vigentes en el centro.

La regulación de las prácticas curriculares, trabajos dirigidos e intercambios académicos se encuentra establecida normativamente, recogiendo en ella todos los detalles para su correcta realización, así como la supervisión, evaluación y transferencia de créditos.

La recogida de información sobre las prácticas externas y los programas de movilidad, así como su utilización, aparecen reflejados en los siguientes procedimientos:

PROCEDIMIENTOS DEL SGIC DE LA ETSIDI:

- ✓ PR para regular las Prácticas en Empresas (PR-CL-2.2- 002)
- ✓ PR Movilidad de los Alumnos del Centro que realizan estudios en otras Universidades, nacionales o extranjeras (PR-CL-2.3-001)
- ✓ PR Movilidad de los Alumnos que realizan estudios en la UPM, procedentes de otras Universidades, nacionales o extranjeras (PR-CL-2.3-002)

9.4 PROCEDIMIENTOS PARA EL ANÁLISIS DE INSERCIÓN LABORAL DE LOS GRADUADOS Y SATISFACCIÓN CON LA FORMACIÓN RECIBIDA

Consultas a los estudiantes, titulados y empleadores sobre satisfacción, expectativas e inserción laboral, necesidades formativas y competencias demandadas, así como estrategias de mejora y rendición de cuentas:

Encuesta de satisfacción a los alumnos sobre el programa formativo recibido, incluyendo la identificación de los puntos fuertes, las carencias percibidas y sugerencias de mejora.

Análisis de los procesos de inserción laboral tanto en la vertiente del seguimiento de los egresados como de consultas de opinión a los empleadores.

Consideración de las acciones de mejora derivadas de los resultados de las consultas y comunicación externa a la sociedad.

Los procedimientos relacionados con la inserción laboral, su mejora, y la satisfacción en su formación son:

PROCEDIMIENTOS DEL SGIC DE LA ETSIDI:

- PR Inserción Laboral (PR-CL-2.5-002)
- PR Seguimiento de Egresados (PR-CL-2.5-003)
- PR Encuestas de Satisfacción (PR-SO-5-002)

9.5 PROCEDIMIENTOS PARA ANALIZAR LA SATISFACCIÓN DE LOS DISTINTOS COLECTIVOS IMPLICADOS (ESTUDIANTES, PERSONAL, ETC.) Y PARA LA ATENCIÓN A LAS SUGERENCIAS O RECLAMACIONES

Estudios de utilización de las infraestructuras, equipamientos y servicios, buzones de sugerencias y atención a los mismos:

Los responsables del centro, de la titulación y del sistema de calidad se encargarán del desarrollo de dichos estudios y de atender a las demandas, en sus distintos niveles, de acuerdo con los procedimientos orgánicos establecidos para la toma de decisiones.

Los procedimientos en relación con la satisfacción de los colectivos implicados en el título, sugerencias o reclamaciones de los estudiantes, y los mecanismos para que toda la información llegue a los interesados son los siguientes:

PROCEDIMIENTOS DEL SGIC DE LA ETSIDI:

- ✓ PR Información sobre Titulaciones que imparte el Centro (PR-ES-2-004)
- ✓ PR Gestión de Incidencias, Reclamaciones y Sugerencias (PR-SO-5-001)
- ✓ PR Encuestas de Satisfacción (PR-SO-5-002)
- ✓ PR Extinción de planes de Estudios conducentes a Títulos Oficiales (PR-ES-2-006)

Criterios específicos en caso de extinción del título

El procedimiento PR-ES-2-006 regula la extinción del Plan de Estudios en los supuestos en que las modificaciones del mismo supongan un cambio en la naturaleza y objetivos del título, en el caso de que no supere el proceso de acreditación, o bien por una caída de la demanda de alumnos por debajo del nivel fijado por la Universidad.

10.- CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

10.1 CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN

El título de máster propuesto tiene 60 ECTS y por tanto está programado para poder ser cursado en un año.

El título de máster universitario propuesto se implantará, una vez obtenidas las autorizaciones legales pertinentes, en el **curso 2014-2015**, iniciándose la docencia de las asignaturas del primer semestre en septiembre de 2014 y las del segundo, en febrero de 2015.

Por tanto la totalidad de las materias obligatorias y optativas se ofertarán en dicho curso académico. Respecto a las Prácticas externas que figuran como materia optativa, se hará una previsión de la oferta adecuada sobre la base de los convenios, relaciones y cooperación con empresas y organismos que actualmente reúne la ETSIDI para estudios de Máster y Grado ya implantados en el Centro.

Cronograma de implantación del título propuesto

Año académico	Asignaturas implantadas
<p>2014 / 2015</p> <p>Inicio Semestre 1º: sept. 2014 Inicio Semestre 2º: feb. 2015</p>	<p>Todas las contenidas en el plan de estudios.</p>

10.2 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN

No procede en este caso. El plan de estudios propuesto no sustituye a ninguna titulación previa.

ANEXO I

FICHAS DESCRIPTIVAS DE LAS MATERIAS

**FICHAS DESCRIPTIVAS DE MATERIAS
OBLIGATORIAS**

FICHA DESCRIPTIVA DE MATERIA

INFORMACIÓN GENERAL

Denominación de la materia	CERTIFICACIÓN Y CALIFICACIÓN DE PRODUCTOS
Número de ECTS	1,5
Ubicación temporal	Primer Semestre
Carácter	Obligatorio

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA

- Directivas, normas armonizadas y reglamentos de aplicación a los productos de consumo.
- Seguridad eléctrica, compatibilidad electromagnética de los equipos y etiquetado magnético
- Protección contra temperaturas, arcos o radiaciones peligrosas.
- Seguridad de máquinas, exigencias legales en el contexto de Mercado Único Europeo.
- Los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos y su posible impacto sobre el medioambiente.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON LA MATERIA

1. Controlar el manejo de la normativa aplicable a los productos de consumo.
2. Determinar el procedimiento adecuado para evaluar la conformidad de cada producto.
3. Conocer los contenidos que deben incluir los expedientes técnicos de construcción de aparatos según normativa CE.
4. Determinar, para cada producto, las medidas más adecuadas para garantizar la seguridad de los usuarios y su correcto funcionamiento.
5. Seleccionar componentes que reduzcan el impacto ambiental del producto diseñado, por consumo de energía y por los residuos generados al final de su vida útil.

LA MATERIA CONTRIBUYE A LA FORMACIÓN EN LAS SIGUIENTES COMPETENCIAS DEL MÁSTER										
Básicas	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5					
	X	X	X	X	X					
Transversales	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7			
	X	X	X	X		X				
Generales	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8	CG9	CG10
	X			X			X	X	X	
Específicas	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7	CE8		
	X	X			X					

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍAS DOCENTES Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN					
Actividad Formativa			Horas	Presencialidad (%)	
CT	Clases de teoría		X	15	100
CP	Clases de problemas				
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática		X	5	100
TIE	Trabajos individuales o en equipo		X	5	15
T	Tutorías programadas		X	2	100
EP	Estudio y trabajo personal				
Metodología docente					
LM	Lección magistral		X		
LP	Resolución de problemas y ejercicios				
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática		X		
AC	Acciones y trabajos cooperativos		X		
PBL	Aprendizaje basado en proyectos				
EIP	Exposición de informes y proyectos		X		
Sistema de evaluación			Porcentaje mínimo	Porcentaje máximo	
E	Examen escrito		X	30	40
RE	Resolución y entrega de ejercicios y prob.				
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática		X	10	15
EI	Pruebas intermedias				
AC	Acciones cooperativas		X	0	20
TR	Trabajos		X	30	40
EO	Exposición oral		X	0	15

FICHA DESCRIPTIVA DE MATERIA

INFORMACIÓN GENERAL

Denominación de la materia	CONOCIMIENTOS AVANZADOS Y DEGRADACIÓN DE MATERIALES
Número de ECTS	3
Ubicación temporal	Primer Semestre
Carácter	Obligatorio

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA

- Propiedades y aplicaciones avanzadas de materiales: Propiedades estructurales, térmicas, ópticas, químicas, eléctricas y magnéticas.
- Relación estructura-propiedades-aplicaciones.
- Degradación y diseño: Prevención y protección anticorrosiva. Aplicaciones de la protección catódica.
- Control de la corrosión por cambio de ambientes.
- Recubrimientos metálicos, orgánicos e inorgánicos.
- Degradación de materiales cerámicos y poliméricos.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON LA MATERIA

1. Analizar la relación entre la estructura del material y sus propiedades.
2. Relacionar las propiedades de los materiales avanzados con sus aplicaciones.
3. Potenciar el autoaprendizaje para aplicar las tecnologías a la práctica industrial.
4. Conocer diferentes acciones de protección para distintos tipos de materiales en función de su diseño.

LA MATERIA CONTRIBUYE A LA FORMACIÓN EN LAS SIGUIENTES COMPETENCIAS DEL MÁSTER										
Básicas	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5					
	X	X	X		X					
Transversales	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7			
	X	X	X		X		X			
Generales	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8	CG9	CG10
	X			X			X		X	X
Específicas	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7	CE8		
	X	X			X					

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍAS DOCENTES Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN					
Actividad Formativa			Horas	Presencialidad (%)	
CT	Clases de teoría		X	18	100
CP	Clases de problemas		X	6	100
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática		X	6	100
TIE	Trabajos individuales o en equipo		X	8	15
T	Tutorías programadas		X	2	100
EP	Estudio y trabajo personal		X	35	0
Metodología docente					
LM	Lección magistral		X		
LP	Resolución de problemas y ejercicios		X		
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática		X		
AC	Acciones y trabajos cooperativos		X		
PBL	Aprendizaje basado en proyectos				
EIP	Exposición de informes y proyectos				
Sistema de evaluación				Porcentaje mínimo	Porcentaje máximo
E	Examen escrito		X	30	40
RE	Resolución y entrega de ejercicios y prob.				
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática		X	15	20
EI	Pruebas intermedias		X	5	20
AC	Acciones cooperativas		X	10	15
TR	Trabajos		X	20	40
EO	Exposición oral				

FICHA DESCRIPTIVA DE MATERIA

INFORMACIÓN GENERAL

Denominación de la materia	DESARROLLO DE PROYECTOS DE FABRICACIÓN EN ENTORNOS CAM
Número de ECTS	4,5
Ubicación temporal	Segundo Semestre
Carácter	Obligatorio

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA

- Análisis de proyectos de fabricación y diseño mecánico
- Diseño y selección de procesos productivos: Procesos y criterios para el diseño y fabricación mecánica de productos de geometría compleja. Metodologías de optimización para una fabricación eficiente.
- Diseño por tolerancias (GD&T): Modelos y procedimientos para CAT (Computer Aided Tolerancing) en diseño y fabricación de productos. Análisis estadístico de tolerancias. Métodos de optimización del diseño basado en tolerancias. Procedimientos para asignación automática de tolerancias.
- Sistemas CIM (Computer Integrated Manufacturing): Arquitectura de sistemas CIM, y análisis de subsistemas CAPP (Computer Aided Process Planning), CAME (Computer Aided Manufacturing Engineering) y CAM (Computed Aided Manufacturing).
- Subsistemas CAM: Análisis de procesos integrables en subsistemas CAM. Modelización paramétrica de CAM avanzado. CAM para montaje.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON LA MATERIA

1. Adquisición de la capacidad de comprensión y gestión de las problemáticas técnicas, tecnológicas, organizativas ligada a los procesos productivos
2. Adquisición de la capacidad de gestionar todas las variables para la fabricación de nuevos productos industriales
3. Adquisición de la capacidad de desarrollar y modificar la geometría (dimensiones, tolerancias...) de los productos industriales para su adecuación a los procesos productivos.
4. Adquisición del conocimiento y capacidad práctica para la programación automatizada de máquinas herramienta dotadas de sistemas de control numérico en entornos CAT/CAM

LA MATERIA CONTRIBUYE A LA FORMACIÓN EN LAS SIGUIENTES COMPETENCIAS DEL MÁSTER										
Básicas	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5					
	X	X	X	X	X					
Transversales	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7			
	X	X	X	X	X		X			
Generales	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8	CG9	CG10
	X	X	X	X	X		X	X		X
Específicas	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7	CE8		
	X			X			X	X		

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍAS DOCENTES Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN					
Actividad Formativa			Horas	Presencialidad (%)	
CT	Clases de teoría		X	15	100
CP	Clases de problemas		X	15	100
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática		X	20	100
TIE	Trabajos individuales o en equipo		X	25	15
T	Tutorías programadas		X	3	100
EP	Estudio y trabajo personal		X	35	0
Metodología docente					
LM	Lección magistral		X		
LP	Resolución de problemas y ejercicios		X		
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática		X		
AC	Acciones y trabajos cooperativos		X		
PBL	Aprendizaje basado en proyectos				
EIP	Exposición de informes y proyectos		X		
Sistema de evaluación				Porcentaje mínimo	Porcentaje máximo
E	Examen escrito		X	20	30
RE	Resolución y entrega de ejercicios y prob.		X	10	15
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática		X	30	40
EI	Pruebas intermedias				
AC	Acciones cooperativas		X	0	10
TR	Trabajos		X	20	30
EO	Exposición oral		X	5	10

FICHA DESCRIPTIVA DE MATERIA

INFORMACIÓN GENERAL

Denominación de la materia	DIGITALIZACIÓN TRIDIMENSIONAL
Número de ECTS	4,5
Ubicación temporal	Primer Semestre
Carácter	Obligatorio

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA

- Introducción a la digitalización. Aplicaciones en el diseño y la ingeniería.
- Digitalización por láser. Láser de triangulación, Aplicaciones industriales: diseño industrial e ingeniería inversa. Láser de tiempo de vuelo, Aplicaciones industriales: registros de instalaciones abiertas e inspección. Geoposicionado.
- Digitalización por fotogrametría. Técnica fotográfica. Principios de fotogrametría. Prácticas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON LA MATERIA

1. Conocer las distintas técnicas de digitalización.
2. Utilizar las técnicas de digitalización adecuadas en función del objeto del proyecto y de la precisión requerida.
3. Criticar, analizar e interpretar correctamente resultados.
4. Procesar correctamente la información digitalizada en función de la fase del proyecto, de su escala, del grado de definición, etc.
5. Combinar las distintas técnicas de digitalización.
6. Emplear la digitalización en trabajos técnicos y de precisión.
7. Utilizar la digitalización en la preparación y desarrollo de prototipos.
8. Utilizar la digitalización como herramienta de representación.
9. Conocer los distintos campos de aplicación de la digitalización.

LA MATERIA CONTRIBUYE A LA FORMACIÓN EN LAS SIGUIENTES COMPETENCIAS DEL MÁSTER										
Básicas	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5					
	X	X		X	X					
Transversales	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7			
	X	X	X		X					
Generales	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8	CG9	CG10
			X	X	X	X	X			
Específicas	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7	CE8		
			X	X				X		

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍAS DOCENTES Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN					
Actividad Formativa			Horas	Presencialidad (%)	
CT	Clases de teoría		X	15	100
CP	Clases de problemas		X	10	100
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática		X	35	100
TIE	Trabajos individuales o en equipo		X	15	15
T	Tutorías programadas		X	3	50
EP	Estudio y trabajo personal		X	35	0
Metodología docente					
LM	Lección magistral		X		
LP	Resolución de problemas y ejercicios		X		
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática		X		
AC	Acciones y trabajos cooperativos		X		
PBL	Aprendizaje basado en proyectos				
EIP	Exposición de informes y proyectos		X		
Sistema de evaluación				Porcentaje mínimo	Porcentaje máximo
E	Examen escrito		X		
RE	Resolución y entrega de ejercicios y prob.				
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática		X	20	40
EI	Pruebas intermedias				
AC	Acciones cooperativas		X	0	10
TR	Trabajos		X	60	80
EO	Exposición oral		X	0	10

FICHA DESCRIPTIVA DE MATERIA

INFORMACIÓN GENERAL

Denominación de la materia	DISEÑO AVANZADO DE SÓLIDOS Y SUPERFICIES
Número de ECTS	4,5
Ubicación temporal	Primer Semestre
Carácter	Obligatorio

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA

- Creación y tratamiento de superficies avanzadas.
- Estrategias de diseño y aplicación al modelado paramétrico de piezas.
- Estrategias de diseño y aplicación al modelado paramétrico de ensamblajes.
- Gestión de ensamblajes. Herramientas de análisis.
- Simulación cinemática.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON LA MATERIA

1. Conocer la finalidad del modelado paramétrico de sólidos y superficies en el desarrollo de productos
2. Aplicar al diseño de productos las herramientas de modelado avanzado de superficies
3. Conocer las estrategias de diseño y saber aplicar a piezas reales las herramientas de modelado paramétrico sólido del sistema de CAD avanzado
4. Conocer las estrategias de diseño y saber aplicar a ensamblajes las herramientas de modelado paramétrico de conjuntos
5. Saber aplicar la simulación cinemática para reproducir el comportamiento real de mecanismos.

LA MATERIA CONTRIBUYE A LA FORMACIÓN EN LAS SIGUIENTES COMPETENCIAS DEL MÁSTER										
Básicas	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5					
	X	X		X	X					
Transversales	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7			
		X	X		X					
Generales	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8	CG9	CG10
		X	X	X	X		X			X
Específicas	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7	CE8		
			X	X				X		

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍAS DOCENTES Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN					
Actividad Formativa			Horas	Presencialidad (%)	
CT	Clases de teoría		X	10	100
CP	Clases de problemas				
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática		X	35	100
TIE	Trabajos individuales o en equipo		X	35	15
T	Tutorías programadas		X	5	100
EP	Estudio y trabajo personal		X	30	0
Metodología docente					
LM	Lección magistral		X		
LP	Resolución de problemas y ejercicios				
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática		X		
AC	Acciones y trabajos cooperativos		X		
PBL	Aprendizaje basado en proyectos				
EIP	Exposición de informes y proyectos		X		
Sistema de evaluación				Porcentaje mínimo	Porcentaje máximo
E	Examen escrito		X	10	20
RE	Resolución y entrega de ejercicios y prob.				
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática		X	40	50
EI	Pruebas intermedias				
AC	Acciones cooperativas		X	0	10
TR	Trabajos		X	30	50
EO	Exposición oral		X	0	10

FICHA DESCRIPTIVA DE MATERIA

INFORMACIÓN GENERAL

Denominación de la materia	DISEÑO Y FABRICACIÓN BASADOS EN MONTAJE
Número de ECTS	4,5
Ubicación temporal	Primer Semestre
Carácter	Obligatorio

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA

- Diseño para fabricación (*DFM*): ingeniería concurrente y modularidad.
- Procesos avanzados montaje mecánico y de unión.
- Sistemas de fabricación por montaje, manuales y automatizados.
- Diseño de producto y fabricación para montaje y desmontaje (*DFAD*).
- Desmontaje para la reciclabilidad.
- Técnicas de Simulación de sistemas de fabricación como herramienta de análisis para la mejora y la investigación.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON LA MATERIA

1. Capacidad para analizar las alternativas y restricciones en el diseño de producto desde la fabricación basada en montaje.
2. Conocimiento de las alternativas de procesos de unión y montaje aplicables en relación al diseño de producto.
3. Capacidad de análisis operativo integrado para la toma de decisiones en contexto de ciclo de vida sobre el desarrollo de producto, en sus fases de diseño y fabricación industriales basados en montaje.
4. Conocimiento de técnicas actuales de mejora de sistemas de fabricación para la competitividad, aplicadas a sistemas de montaje industrial.
5. Conocimiento de técnicas de simulación de sistemas de fabricación, como herramienta de análisis para la mejora y la investigación

LA MATERIA CONTRIBUYE A LA FORMACIÓN EN LAS SIGUIENTES COMPETENCIAS DEL MÁSTER										
Básicas	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5					
	X	X		X	X					
Transversales	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7			
	X	X	X	X	X	X	X			
Generales	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8	CG9	CG10
	X			X			X	X	X	
Específicas	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7	CE8		
				X	X			X		

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍAS DOCENTES Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN					
Actividad Formativa			Horas	Presencialidad (%)	
CT	Clases de teoría		X	25	100
CP	Clases de problemas		X	10	100
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática		X	15	100
TIE	Trabajos individuales o en equipo		X	15	15
T	Tutorías programadas		X	3	100
EP	Estudio y trabajo personal		X	45	0
Metodología docente					
LM	Lección magistral		X		
LP	Resolución de problemas y ejercicios		X		
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática		X		
AC	Acciones y trabajos cooperativos		X		
PBL	Aprendizaje basado en proyectos		X		
EIP	Exposición de informes y proyectos				
Sistema de evaluación			Porcentaje mínimo	Porcentaje máximo	
E	Examen escrito		X	35	50
RE	Resolución y entrega de ejercicios y prob.		X	0	10
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática		X	15	25
EI	Pruebas intermedias		X	20	25
AC	Acciones cooperativas		X	0	15
TR	Trabajos		X	10	15
EO	Exposición oral				

FICHA DESCRIPTIVA DE MATERIA

INFORMACIÓN GENERAL

Denominación de la materia	DISEÑO Y MODELADO DE PRODUCTOS POR ELEMENTOS FINITOS (CAE)
Número de ECTS	3
Ubicación temporal	Primer Semestre
Carácter	Obligatorio

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA

- Conceptos de modelado en sólidos.
- Ecuaciones y formulación del Método de los Elementos Finitos (MEF).
- Implementación del MEF: Aspectos numéricos, tipos de elementos, preproceso, solución y postproceso.
- Ingeniería asistida por ordenador (CAE) y análisis de productos.
- Selección de la geometría del diseño y análisis por MEF.
- Evolución del modelo.
- Análisis y selección de la mejora sobre el modelo inicial

RESULTADOS DE APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON LA MATERIA

1. Conocer las bases teórico-prácticas de la mecánica de sólidos
2. Conocer métodos de cálculo y solución de ecuaciones.
3. Utilizar e interpretar modelos de Elementos Finitos mediante aplicaciones informáticas.
4. Aplicar los elementos finitos para modelar y optimizar el diseño de productos
5. Conocer las técnicas complementarias de validación de resultados y su presentación

LA MATERIA CONTRIBUYE A LA FORMACIÓN EN LAS SIGUIENTES COMPETENCIAS DEL MÁSTER										
Básicas	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5					
	X	X		X	X					
Transversales	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7			
	X		X		X		X			
Generales	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8	CG9	CG10
	X		X		X		X			
Específicas	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7	CE8		
			X	X				X		

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍAS DOCENTES Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN				
Actividad Formativa			Horas	Presencialidad (%)
CT	Clases de teoría	X	5	100
CP	Clases de problemas			
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática	X	25	100
TIE	Trabajos individuales o en equipo	X	10	50
T	Tutorías programadas			
EP	Estudio y trabajo personal	X	35	0
Metodología docente				
LM	Lección magistral	X		
LP	Resolución de problemas y ejercicios	X		
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática	X		
AC	Acciones y trabajos cooperativos			
PBL	Aprendizaje basado en proyectos	X		
EIP	Exposición de informes y proyectos			
Sistema de evaluación			Porcentaje mínimo	Porcentaje máximo
E	Examen escrito	X	40	60
RE	Resolución y entrega de ejercicios y prob.			
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática	X	20	30
EI	Pruebas intermedias			
AC	Acciones cooperativas			
TR	Trabajos	X	20	25
EO	Exposición oral			

FICHA DESCRIPTIVA DE MATERIA

INFORMACIÓN GENERAL

Denominación de la materia	GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN Y MARKETING
Número de ECTS	3
Ubicación temporal	Primer Semestre
Carácter	Obligatorio

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA

- Análisis y planificación estratégica de las empresas.
- Ciclo de la tecnología y análisis de riesgos tecnológicos. Vigilancia tecnológica
- Estrategia de innovación, protección y explotación de tecnología.
- Propiedad industrial. Patentes.
- Innovación. Conceptos y metodología para fomentar la innovación.
- Marketing estratégico y operativo.
- Lanzamiento estratégico de productos.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON LA MATERIA

1. Gestionar los mecanismos que consoliden nuevos productos y servicios.
2. Gestionar las estrategias de la innovación y de la tecnología.
3. Gestionar la protección y explotación tecnológica.
4. Gestionar el lanzamiento de un producto.

LA MATERIA CONTRIBUYE A LA FORMACIÓN EN LAS SIGUIENTES COMPETENCIAS DEL MÁSTER										
Básicas	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5					
	X	X	X	X	X					
Transversales	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7			
	X	X		X	X	X				
Generales	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8	CG9	CG10
	X	X	X			X			X	X
Específicas	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7	CE8		
	X		X			X	X			

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍAS DOCENTES Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN					
Actividad Formativa			Horas	Presencialidad (%)	
CT	Clases de teoría		X	25	100
CP	Clases de problemas		X	5	100
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática				
TIE	Trabajos individuales o en equipo		X	10	15
T	Tutorías programadas		X	5	50
EP	Estudio y trabajo personal		X	30	0
Metodología docente					
LM	Lección magistral		X		
LP	Resolución de problemas y ejercicios		X		
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática				
AC	Acciones y trabajos cooperativos				
PBL	Aprendizaje basado en proyectos		X		
EIP	Exposición de informes y proyectos		X		
Sistema de evaluación			Porcentaje mínimo	Porcentaje máximo	
E	Examen escrito		X	40	50
RE	Resolución y entrega de ejercicios y prob.				
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática				
EI	Pruebas intermedias		X	20	25
AC	Acciones cooperativas				
TR	Trabajos		X	20	30
EO	Exposición oral		X	0	10

FICHA DESCRIPTIVA DE MATERIA

INFORMACIÓN GENERAL

Denominación de la materia	METODOLOGIA DEL DISEÑO Y DESARROLLO DE PRODUCTOS
Número de ECTS	3
Ubicación temporal	Primer Semestre
Carácter	Obligatorio

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA

- Diseño y creatividad.
- Técnicas avanzadas para la superación de bloqueos conceptuales, culturales y emocionales.
- Nuevas estrategias para la generación de ideas.
- Biónica aplicada al desarrollo del producto como estrategia de innovación

RESULTADOS DE APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON LA MATERIA

1. Conocer las técnicas de creatividad como método de generación de ideas en el desarrollo del diseño de productos.
2. Superar los bloqueos surgidos en la generación de ideas.
3. Aplicar nuevas estrategias para la generación de ideas y evaluar las alternativas.
4. Estudiar la biónica aplicada al desarrollo del producto como estrategia de innovación

LA MATERIA CONTRIBUYE A LA FORMACIÓN EN LAS SIGUIENTES COMPETENCIAS DEL MÁSTER										
Básicas	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5					
	X	X		X	X					
Transversales	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7			
	X	X	X	X	X					
Generales	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8	CG9	CG10
	X	X	X	X		X	X		X	X
Específicas	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7	CE8		
	X		X		X			X		

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍAS DOCENTES Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN					
Actividad Formativa			Horas	Presencialidad (%)	
CT	Clases de teoría		X	15	100
CP	Clases de problemas		X	15	100
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática				
TIE	Trabajos individuales o en equipo		X	20	15
T	Tutorías programadas		X	3	50
EP	Estudio y trabajo personal		X	25	0
Metodología docente					
LM	Lección magistral		X		
LP	Resolución de problemas y ejercicios		X		
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática				
AC	Acciones y trabajos cooperativos		X		
PBL	Aprendizaje basado en proyectos		X		
EIP	Exposición de informes y proyectos		X		
Sistema de evaluación			Porcentaje mínimo	Porcentaje máximo	
E	Examen escrito		X		
RE	Resolución y entrega de ejercicios y prob.		X	10	20
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática				
EI	Pruebas intermedias				
AC	Acciones cooperativas		x	20	30
TR	Trabajos		X	40	50
EO	Exposición oral		X	10	20

FICHA DESCRIPTIVA DE MATERIA

INFORMACIÓN GENERAL

Denominación de la materia	PRESENTACIÓN DEL DISEÑO
Número de ECTS	3
Ubicación temporal	Segundo Semestre
Carácter	Obligatorio

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA

- Análisis, jerarquización y selección de la información en un proceso de diseño para su presentación en una solución visual simple.
- Generación de documentación y planos.
- Generación de catálogos.
- Renderización. Importación del modelado desde distintas aplicaciones. Texturización avanzada. Iluminación avanzada.
- Animación y video.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON LA MATERIA

1. Conocer las herramientas de representación y presentación de proyectos
2. Plasmar en un portafolio la información necesaria para transmitir correctamente un diseño de producto.
3. Presentar coherentemente la información técnica y visual de un proyecto de diseño.
4. Utilizar las herramientas informáticas para representar correctamente la concepción de nuevos productos.
5. Analizar, jerarquizar y sintetizar la información adecuada en la presentación de un proyecto de diseño.
6. Representar correctamente y seleccionar la información visual necesaria para el entendimiento de un proyecto de diseño.

LA MATERIA CONTRIBUYE A LA FORMACIÓN EN LAS SIGUIENTES COMPETENCIAS DEL MÁSTER										
Básicas	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5					
		X		X	X					
Transversales	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7			
	X	X	X	X	X					
Generales	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8	CG9	CG10
	X	X	X			X		X		X
Específicas	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7	CE8		
			X	X		X	X			

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍAS DOCENTES Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN					
Actividad Formativa			Horas	Presencialidad (%)	
CT	Clases de teoría		X	8	100
CP	Clases de problemas		X	10	100
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática		X	15	100
TIE	Trabajos individuales o en equipo		X	15	15
T	Tutorías programadas		X	2	50
EP	Estudio y trabajo personal		X	25	0
Metodología docente					
LM	Lección magistral		X		
LP	Resolución de problemas y ejercicios		X		
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática		X		
AC	Acciones y trabajos cooperativos		X		
PBL	Aprendizaje basado en proyectos				
EIP	Exposición de informes y proyectos				
Sistema de evaluación				Porcentaje mínimo	Porcentaje máximo
E	Examen escrito		X	10	20
RE	Resolución y entrega de ejercicios y prob.		X	5	15
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática		X	40	50
EI	Pruebas intermedias		X	10	15
AC	Acciones cooperativas		X	0	10
TR	Trabajos		X	30	50
EO	Exposición oral				

FICHA DESCRIPTIVA DE MATERIA

INFORMACIÓN GENERAL

Denominación de la materia	PROTOTIPADO
Número de ECTS	4,5
Ubicación temporal	Segundo Semestre
Carácter	Obligatorio

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA

- Técnicas de "Rapid prototyping" y "rapid manufacturing".
- Prototipado rápido:
 - Prototipado por deposición de material fundido (FDM). Prácticas.
 - Prototipado por laminación (LOM). Prácticas.
 - Prototipado por sinterización selectiva con láser (SLS).
 - Prototipado por tecnología "láser cusing" (LC).

RESULTADOS DE APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON LA MATERIA

1. Conocer los distintos tipos y técnicas de prototipado rápido, sus características, requisitos técnicos, ventajas y limitaciones.
2. Gestionar y procesar la información generada desde diferentes herramientas para realizar proyectos de prototipado rápido.
3. Materializar formas y conceptos obtenidos a partir de modelos virtuales.
4. Realizar series cortas mediante técnicas de fabricación rápida.
5. Motivar la búsqueda y producción de soluciones, tanto formales como técnicas, basadas en la experiencia proporcionada por el diseño rápido de prototipos.
6. Conocer las distintas técnicas para el tratamiento final o acabado de un prototipo.

LA MATERIA CONTRIBUYE A LA FORMACIÓN EN LAS SIGUIENTES COMPETENCIAS DEL MÁSTER										
Básicas	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5					
	X	X			X					
Transversales	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7			
		X	X		X		X			
Generales	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8	CG9	CG10
	X	X	X	X	X		X			
Específicas	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7	CE8		
	X			X	X			X		

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍAS DOCENTES Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN					
Actividad Formativa			Horas	Presencialidad (%)	
CT	Clases de teoría		X	5	100
CP	Clases de problemas		X	15	100
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática		X	35	100
TIE	Trabajos individuales o en equipo		X	25	15
T	Tutorías programadas		X	5	100
EP	Estudio y trabajo personal		X	30	0
Metodología docente					
LM	Lección magistral		X		
LP	Resolución de problemas y ejercicios		X		
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática		X		
AC	Acciones y trabajos cooperativos		X		
PBL	Aprendizaje basado en proyectos				
EIP	Exposición de informes y proyectos		X		
Sistema de evaluación				Porcentaje mínimo	Porcentaje máximo
E	Examen escrito				
RE	Resolución y entrega de ejercicios y prob.		X	10	20
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática		X	30	40
EI	Pruebas intermedias		X	5	10
AC	Acciones cooperativas		X	0	15
TR	Trabajos		X	30	40
EO	Exposición oral		X	0	15

FICHA DESCRIPTIVA DE MATERIA

INFORMACIÓN GENERAL

Denominación de la materia	SELECCIÓN DE MATERIALES Y PROCESOS
Número de ECTS	3
Ubicación temporal	Primer Semestre
Carácter	Obligatorio

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA

- Herramientas avanzadas para la toma de decisiones en procesos de selección de materiales y sistemas de fabricación.
- Registro de propiedades del material y del sistema de fabricación. Cartografía de las propiedades del material.
- Selección de materiales y procesos. Imposición de restricciones y conflicto de objetivos. Diseño de materiales híbridos.
- Materiales y medio ambiente. Ecodiseño y ecoauditoría
- Materiales y procesos de fabricación en el diseño industrial

RESULTADOS DE APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON LA MATERIA

1. Conocimiento de herramientas para la toma de decisiones en selección de materiales y procesos industriales para su aplicación en las distintas fases de la Ingeniería en Diseño Industrial.
2. Adquisición de conocimientos en el ámbito de nuevos materiales y nuevos procesos industriales de fabricación.
3. Adquisición de conocimientos sobre materiales y procesos en el ámbito del ecodiseño, sostenibilidad y ecoauditoría.
4. Detección de carencias en el campo de las propiedades de los materiales actualmente conocidos donde se podría actuar en I+D+i diseñando nuevos materiales.
5. Empleo de materiales innovadores en diseños de modo que se conviertan en importantes herramientas de Marketing de Producto.

LA MATERIA CONTRIBUYE A LA FORMACIÓN EN LAS SIGUIENTES COMPETENCIAS DEL MÁSTER										
Básicas	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5					
	X	X	X		X					
Transversales	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7			
	X	X			X		X			
Generales	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8	CG9	CG10
	X	X		X			X		X	X
Específicas	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7	CE8		
		X			X	X	X			

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍAS DOCENTES Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN					
Actividad Formativa			Horas	Presencialidad (%)	
CT	Clases de teoría		X	12	100
CP	Clases de problemas		X	6	100
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática		X	10	100
TIE	Trabajos individuales o en equipo		X	15	15
T	Tutorías programadas		X	2	100
EP	Estudio y trabajo personal		X	30	0
Metodología docente					
LM	Lección magistral		X		
LP	Resolución de problemas y ejercicios		X		
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática		X		
AC	Acciones y trabajos cooperativos		X		
PBL	Aprendizaje basado en proyectos				
EIP	Exposición de informes y proyectos		X		
Sistema de evaluación				Porcentaje mínimo	Porcentaje máximo
E	Examen escrito		X	10	30
RE	Resolución y entrega de ejercicios y prob.				
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática		X	10	15
EI	Pruebas intermedias				
AC	Acciones cooperativas		X	40	50
TR	Trabajos		X	30	40
EO	Exposición oral		X	0	15

**FICHAS DESCRIPTIVAS DE MATERIAS
OPTATIVAS**

FICHA DESCRIPTIVA DE MATERIA

INFORMACIÓN GENERAL

Denominación de la materia	COMUNICACIÓN VISUAL
Número de ECTS	3
Ubicación temporal	Segundo Semestre
Carácter	Optativo

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA

- Relación entre la comunicación visual y la identidad corporativa de una marca.
- Elementos del lenguaje visual.
- Retórica visual.
- Contexto cultural en el que se desarrolla un mensaje.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON LA MATERIA

1. Conocer el entorno en el que se introduce un producto de diseño.
2. Conocer los conceptos fundamentales que definen la Identidad Visual de una marca.
3. Conocer los elementos fundamentales del lenguaje visual.
4. Saber aplicar los elementos del lenguaje visual en la comunicación de un diseño de producto.
5. Saber difundir y comunicar un nuevo producto de diseño.
6. Saber dar significación a los objetos para que el usuario los comprenda, asimile y use.
7. Saber comunicar un producto en el punto de venta (Visual Merchandising)

LA MATERIA CONTRIBUYE A LA FORMACIÓN EN LAS SIGUIENTES COMPETENCIAS DEL MÁSTER										
Básicas	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5					
	X			X	X					
Transversales	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7			
	X	X		X	X					
Generales	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8	CG9	CG10
	X	X	X							X
Específicas	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7	CE8		
						X	X	X		

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍAS DOCENTES Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN					
Actividad Formativa			Horas	Presencialidad (%)	
CT	Clases de teoría		X	20	100
CP	Clases de problemas		X	10	100
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática				
TIE	Trabajos individuales o en equipo		X	15	15
T	Tutorías programadas		X	5	50
EP	Estudio y trabajo personal		X	20	0
Metodología docente					
LM	<i>Lección magistral</i>		X		
LP	<i>Resolución de problemas y ejercicios</i>		X		
PL	<i>Prácticas de laboratorio o aula informática</i>				
AC	<i>Acciones y trabajos cooperativos</i>		X		
PBL	<i>Aprendizaje basado en proyectos</i>				
EIP	Exposición de informes y proyectos		X		
Sistema de evaluación			Porcentaje mínimo	Porcentaje máximo	
E	Examen escrito		X	30	40
RE	Resolución y entrega de ejercicios y prob.				
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática				
EI	Pruebas intermedias		X	10	15
AC	Acciones cooperativas		X	0	15
TR	Trabajos		X	30	40
EO	Exposición oral		X	0	15

FICHA DESCRIPTIVA DE MATERIA

INFORMACIÓN GENERAL

Denominación de la materia	ECOEficiENCIA Y ECOINNOVACIÓN
Número de ECTS	3
Ubicación temporal	Segundo Semestre
Carácter	Optativo

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA

- Introducción. Ecoeficiencia y ecoinnovación en el Diseño Industrial.
- Normativa y legislación.
- Indicadores de ecoeficiencia y de ecoinnovación.
- Métodos para evaluar y mejorar el rendimiento medioambiental.
- Integración de aspectos de I+D+i en las diferentes fases del ciclo de vida de los productos.
- Procesos de obtención de certificados y declaraciones ambientales de productos.
- Subvenciones y ayudas al desarrollo de productos ecoinnovadores.
- Aplicaciones prácticas. Análisis y discusión de informes, proyectos y casos reales de diseños industriales eco-innovadores.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON LA MATERIA

1. Conocer, interpretar y aplicar los conocimientos de la asignatura.
2. Criticar y analizar la información inicial previa a la realización del diseño.
3. Aplicar con criterio las técnicas y herramientas descritas en la asignatura.
4. Motivar la búsqueda y producción de soluciones a través de las experiencias de proyectos y casos reales.
5. Redactar y comunicar utilizando un lenguaje claro y preciso.
6. Aprender por sí mismos otros conocimientos relacionados con la asignatura

LA MATERIA CONTRIBUYE A LA FORMACIÓN EN LAS SIGUIENTES COMPETENCIAS DEL MÁSTER										
Básicas	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5					
	X		X	X	X					
Transversales	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7			
	X	X		X						
Generales	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8	CG9	CG10
	X	X		X		X		X		X
Específicas	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7	CE8		
	X	X	X		X					

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍAS DOCENTES Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN					
Actividad Formativa			Horas	Presencialidad (%)	
CT	Clases de teoría		X	20	100
CP	Clases de problemas		X	8	100
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática		X	6	100
TIE	Trabajos individuales o en equipo		X	15	15
T	Tutorías programadas		X	4	50
EP	Estudio y trabajo personal		X	25	0
Metodología docente					
LM	Lección magistral		X		
LP	Resolución de problemas y ejercicios		X		
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática		X		
AC	Acciones y trabajos cooperativos		X		
PBL	Aprendizaje basado en proyectos		X		
EIP	Exposición de informes y proyectos				
Sistema de evaluación				Porcentaje mínimo	Porcentaje máximo
E	Examen escrito		X	60	75
RE	Resolución y entrega de ejercicios y prob.		X	0	10
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática		X	0	10
EI	Pruebas intermedias				
AC	Acciones cooperativas		X	0	10
TR	Trabajos		X	25	35
EO	Exposición oral				

FICHA DESCRIPTIVA DE MATERIA

INFORMACIÓN GENERAL

Denominación de la materia	ENERGÍAS RENOVABLES EN EL DISEÑO DE PRODUCTO
Número de ECTS	3
Ubicación temporal	Segundo Semestre
Carácter	Optativo

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA

- Ecodiseño eficiente y energías renovables
- Evaluación del recurso solar superficial
- Colectores solares: características técnicas, tipos y aplicaciones
- Sistemas solares térmicos de baja temperatura. Evaluación de la producción de energía solar térmica
- Ejemplos de productos que incorporan el aprovechamiento solar térmico de baja temperatura
- Módulos fotovoltaicos: características técnicas, tipos y aplicaciones
- Sistemas fotovoltaicos. Evaluación de la producción de energía solar fotovoltaica
- Ejemplos de productos que incorporan el aprovechamiento solar fotovoltaico
- Evaluación del recurso eólico.
- Pequeños aerogeneradores: características técnicas, tipos y aplicaciones
- Sistemas minieólicos. Evaluación de la producción de energía eólica
- Ejemplos de productos que incorporan el aprovechamiento del recurso eólico

RESULTADOS DE APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON LA MATERIA

1. Diseñar productos que incorporen el aprovechamiento de energías renovables
2. Determinar el potencial energético solar de superficies arbitrariamente orientadas
3. Determinar el potencial energético eólico en el entorno de edificios
4. Conocer las características técnicas, los tipos y las aplicaciones de los colectores solares, los módulos fotovoltaicos y los pequeños aerogeneradores
5. Analizar los componentes y sistemas de energías renovables potencialmente integrables en productos
6. Determinar la energía producida por sistemas de energías renovables integrados en productos

LA MATERIA CONTRIBUYE A LA FORMACIÓN EN LAS SIGUIENTES COMPETENCIAS DEL MÁSTER										
Básicas	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5					
	X	X	X	X	X					
Transversales	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7			
	X	X		X						
Generales	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8	CG9	CG10
	X	X					X	X	X	X
Específicas	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7	CE8		
	X	X	X							

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍAS DOCENTES Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN					
Actividad Formativa			Horas	Presencialidad (%)	
CT	Clases de teoría		X	15	100
CP	Clases de problemas		X	10	100
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática		X	6	100
TIE	Trabajos individuales o en equipo		X	10	15
T	Tutorías programadas		X	4	50
EP	Estudio y trabajo personal		X	30	0
Metodología docente					
LM	Lección magistral		X		
LP	Resolución de problemas y ejercicios		X		
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática		X		
AC	Acciones y trabajos cooperativos		X		
PBL	Aprendizaje basado en proyectos		X		
EIP	Exposición de informes y proyectos		X		
Sistema de evaluación				Porcentaje mínimo	Porcentaje máximo
E	Examen escrito		X	25	35
RE	Resolución y entrega de ejercicios y prob.		X	5	20
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática		X	5	10
EI	Pruebas intermedias				
AC	Acciones cooperativas		X	0	15
TR	Trabajos		X	40	50
EO	Exposición oral		X	0	15

FICHA DESCRIPTIVA DE MATERIA

INFORMACIÓN GENERAL

Denominación de la materia	DISEÑO DE MECANISMOS
Número de ECTS	3
Ubicación temporal	Segundo Semestre
Carácter	Optativo

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA

- Tecnologías emergentes y sistemas avanzados para el diseño de mecanismos y de máquinas.
- Optimización, eficiencia y sostenibilidad en el diseño de máquinas y mecanismos.
- Análisis y diseño avanzado de mecanismos por ordenador.
- Diseño, ergonomía y creatividad.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON LA MATERIA

1. Capacidad para el análisis cinemático y dinámico de los mecanismos presentes en cualquier ámbito productivo o de servicio.
2. Conocimiento de las técnicas de Síntesis cinemática utilizadas en el diseño de mecanismos
3. Manejo de un software de simulación, análisis y síntesis de mecanismos.
4. Conocimiento de las nuevas tecnologías de diseño avanzado, eficiente y sostenible.
5. Capacidad para diseñar con ergonomía y creatividad mecanismos y máquinas.

LA MATERIA CONTRIBUYE A LA FORMACIÓN EN LAS SIGUIENTES COMPETENCIAS DEL MÁSTER										
Básicas	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5					
	X	X			X					
Transversales	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7			
	X				X					
Generales	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8	CG9	CG10
	X	X	X		X		X			
Específicas	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7	CE8		
	X			X	X					

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍAS DOCENTES Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN					
Actividad Formativa			Horas	Presencialidad (%)	
CT	Clases de teoría		X	15	100
CP	Clases de problemas		X	10	100
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática		X	5	100
TIE	Trabajos individuales o en equipo		X	15	15
T	Tutorías programadas		X	5	50
EP	Estudio y trabajo personal		X	25	0
Metodología docente					
LM	Lección magistral		X		
LP	Resolución de problemas y ejercicios		X		
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática		X		
AC	Acciones y trabajos cooperativos		X		
PBL	Aprendizaje basado en proyectos				
EIP	Exposición de informes y proyectos				
Sistema de evaluación				Porcentaje mínimo	Porcentaje máximo
E	Examen escrito		X	40	60
RE	Resolución y entrega de ejercicios y prob.		X	0	15
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática		X	10	15
EI	Pruebas intermedias				
AC	Acciones cooperativas		X	0	10
TR	Trabajos		X	30	40
EO	Exposición oral				

FICHA DESCRIPTIVA DE MATERIA

INFORMACIÓN GENERAL

Denominación de la materia	GESTIÓN DE PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE TÉCNICA DE PRODUCTO
Número de ECTS	3
Ubicación temporal	Segundo Semestre
Carácter	Optativo

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA

- Gestión de proyectos: Tipología, habilidades, directivas, metodología y roles.
- Alcance de proyectos. Análisis de tiempos, calidad, comunicación y riesgos.
- Planificación de proyectos, estructura (WBS), recursos, estimación de costes, evaluación de riesgos y desarrollo presupuestario.
- Ejecución de proyectos. Desarrollo del plan de proyecto. Gestión de calidad del proyecto. Gestión de cambios.
- Generación de documentación de entrada y salida en cada fase de proyecto.
- Manejo y análisis de herramientas de gestión de uso libre para la gestión de proyectos y la coordinación de equipos de trabajo.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON LA MATERIA

1. Conocer las metodologías de trabajo de gestión de proyectos de diseño industrial
2. Conocer las variables esenciales en la gestión de proyectos: tiempo, coste, alcance y calidad
3. Conocer los ciclos de la gestión de proyectos: definición, producción, control y mejora
4. Conocer las fases y técnicas de gestión de proyectos.
5. Saber aplicar las metodologías de gestión de proyectos a un proyecto de diseño industrial

LA MATERIA CONTRIBUYE A LA FORMACIÓN EN LAS SIGUIENTES COMPETENCIAS DEL MÁSTER										
Básicas	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5					
		X	X	X	X					
Transversales	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7			
	X	X	X	X		X				
Generales	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8	CG9	CG10
	X	X		X		X	X	X	X	X
Específicas	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7	CE8		
		X				X	X			

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍAS DOCENTES Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN					
Actividad Formativa			Horas	Presencialidad (%)	
CT	Clases de teoría		X	15	100
CP	Clases de problemas		X	10	100
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática		X	10	100
TIE	Trabajos individuales o en equipo		X	10	15
T	Tutorías programadas		X	2	100
EP	Estudio y trabajo personal		X	30	0
Metodología docente					
LM	Lección magistral		X		
LP	Resolución de problemas y ejercicios		X		
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática		X		
AC	Acciones y trabajos cooperativos		X		
PBL	Aprendizaje basado en proyectos		X		
EIP	Exposición de informes y proyectos				
Sistema de evaluación					
				Porcentaje mínimo	Porcentaje máximo
E	Examen escrito		X	30	40
RE	Resolución y entrega de ejercicios y prob.		X	10	15
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática		X	10	15
EI	Pruebas intermedias				
AC	Acciones cooperativas		X	5	15
TR	Trabajos		X	30	40
EO	Exposición oral				

FICHA DESCRIPTIVA DE MATERIA

INFORMACIÓN GENERAL

Denominación de la materia	INGENIERÍA DE LA CALIDAD TOTAL
Número de ECTS	3
Ubicación temporal	Segundo Semestre
Carácter	Optativo

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA

- La gestión de la calidad
- Sistemas de diseño enfocados a la calidad: QFD, AMFE
- Diseño para la fabricación y montaje (DFMA)
- Tecnologías para el cero defectos: inspecciones en fuente y poka-yoke
- Tecnologías para el diseño robusto: método de Tagucchi
- Ingeniería concurrente
- Círculos de calidad

RESULTADOS DE APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON LA MATERIA

1. Conocer las herramientas de la calidad
2. Aprender a trabajar en un entorno de gestión de la calidad
3. Aprender a trabajar con sistemas de diseño enfocados a la calidad: QFD, AMFE
4. Conocer el diseño para la fabricación y montaje
5. Conocer las tecnologías para el cero defectos: inspecciones en fuente y "poka-yoke"
6. Conocer las tecnologías para el diseño robusto: método de Tagucchi
7. Aprender a trabajar en un marco de ingeniería concurrente
8. Aprender a trabajar con la metodología de los círculos de calidad

LA MATERIA CONTRIBUYE A LA FORMACIÓN EN LAS SIGUIENTES COMPETENCIAS DEL MÁSTER										
Básicas	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5					
		X		X	X					
Transversales	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7			
	X	X		X		X				
Generales	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8	CG9	CG10
		X		X			X	X	X	X
Específicas	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7	CE8		
	X	X				X				

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍAS DOCENTES Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN				
Actividad Formativa			Horas	Presencialidad (%)
CT	Clases de teoría	X	20	100
CP	Clases de problemas	X	10	100
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática			
TIE	Trabajos individuales o en equipo	X	25	15
T	Tutorías programadas	X	2	50
EP	Estudio y trabajo personal	X	20	0
Metodología docente				
LM	Lección magistral	X		
LP	Resolución de problemas y ejercicios	X		
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática			
AC	Acciones y trabajos cooperativos	X		
PBL	Aprendizaje basado en proyectos			
EIP	Exposición de informes y proyectos	X		
Sistema de evaluación			Porcentaje mínimo	Porcentaje máximo
E	Examen escrito			
RE	Resolución y entrega de ejercicios y prob.			
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática			
EI	Pruebas intermedias			
AC	Acciones cooperativas	X	20	40
TR	Trabajos	X	50	70
EO	Exposición oral	X	0	15

FICHA DESCRIPTIVA DE MATERIA

INFORMACIÓN GENERAL

Denominación de la materia	MATERIALES POLIMÉRICOS y NANOCOMPUESTOS PARA ENVASE Y EMBALAJE
Número de ECTS	3,0
Ubicación temporal	Segundo semestre
Carácter	Optativa

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA

- Propiedades de materiales poliméricos con aplicación en envase y embalaje. Técnicas experimentales y Normativa relacionada.
- Nuevas tendencias en materiales para envase y embalaje. Selección de polímeros para envase y embalaje. Polímeros exofraccionables, polímeros multicapa, polímeros nanocompuestos y polímeros compostables.
- Tecnologías avanzadas de fabricación: Coextrusión. Extrusión-soplado multicapa. Co-inyección. RIM.
- Reciclado y valorización. Propiedades de plásticos reciclados. Procesos de aditivación. Normativa relacionada

RESULTADOS DE APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON LA MATERIA

1. Aplicar el conocimiento de las propiedades funcionales de materiales poliméricos a las aplicaciones en el campo del envase y embalaje.
2. Conocer las posibilidades de diseño de moldes, cabezales y boquillas de acuerdo a la forma y las dimensiones del producto y propiedades finales.
3. Conocer y seleccionar distintos materiales poliméricos avanzados y compuestos y sus procesos de fabricación en el campo del envase y embalaje.
4. Analizar la viabilidad de reciclado de distintos materiales poliméricos y sus mezclas.

LA MATERIA CONTRIBUYE A LA FORMACIÓN EN LAS SIGUIENTES COMPETENCIAS DEL MÁSTER										
Básicas	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5					
	X				X					
Transversales	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7			
	X				X		X			
Generales	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8	CG9	CG10
	X	X	X	X			X	X		
Específicas	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7	CE8		
		X	X		X					

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍAS DOCENTES Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN					
Actividad Formativa			Horas	Presencialidad (%)	
CT	Clases de teoría		X	15	100
CP	Clases de problemas		X	10	100
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática		X	10	100
TIE	Trabajos individuales o en equipo		X	8	15
T	Tutorías programadas		X	2	50
EP	Estudio y trabajo personal		X	30	0
Metodología docente					
LM	Lección magistral		X		
LP	Resolución de problemas y ejercicios		X		
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática		X		
AC	Acciones y trabajos cooperativos		X		
PBL	Aprendizaje basado en proyectos				
EIP	Exposición de informes y proyectos				
Sistema de evaluación				Porcentaje mínimo	Porcentaje máximo
E	Examen escrito		X	40	50
RE	Resolución y entrega de ejercicios y prob.		X	0	15
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática		X	10	15
EI	Pruebas intermedias				
AC	Acciones cooperativas		X	0	15
TR	Trabajos		X	25	35
EO	Exposición oral				

FICHA DESCRIPTIVA DE MATERIA

INFORMACIÓN GENERAL

Denominación de la materia	PRÁCTICAS EXTERNAS
Número de ECTS	6
Ubicación temporal	Segundo Semestre
Carácter	Optativo

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA

El máster contempla la realización de prácticas externas (6 ECTS) como materia optativa. Las prácticas externas, académicamente planificadas y supervisadas, constituyen un elemento formativo fundamental del modelo educativo de la Universidad Politécnica de Madrid y de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Diseño Industrial. El objetivo de la prácticas académicas externas es enriquecer la formación de sus alumnos y mejorar sus posibilidades de acceder al mercado laboral. El desarrollo de esta actividad en un entorno productivo real servirá para poner en valor el aprendizaje académico recibido y aproximarlos a la realidad de la actividad en la empresa.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON LA MATERIA

1. Aplicar los conocimientos académicos recibidos a un entorno real de actividad de la empresa.
2. Adquirir experiencia directa en el desarrollo de proyectos reales de ingeniería de diseño.
3. Familiarizarse con formas y hábitos de trabajo propias del entorno profesional.
4. Administrar y responsabilizarse de las tareas asignadas, estableciendo objetivos, prioridades y evaluando la eficacia y repercusiones de su propio programa de trabajo.
5. Adaptarse al trabajo en equipos multidisciplinares y entornos con relaciones inter-empresas.
6. Adoptar conductas basadas en las "buenas prácticas" empresariales y en el código deontológico del ejercicio de la profesión.
7. Facilitar su integración posterior en el mercado laboral y profesional.

LA MATERIA CONTRIBUYE A LA FORMACIÓN EN LAS SIGUIENTES COMPETENCIAS DEL MÁSTER										
Básicas	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5					
	X	X	X	X	X					
Transversales	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7			
	X	X	X	X	X	X	X			
Generales	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8	CG9	CG10
	X			X				X		X
Específicas	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7	CE8		

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍAS DOCENTES Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN				
Actividad Formativa			Horas	Presencialidad (%)
CT	Clases de teoría			
CP	Clases de problemas			
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática			
TIE	Trabajos individuales o en equipo	X	172	100
T	Tutorías programadas	X	8	100
EP	Estudio y trabajo personal			
Metodología docente				
LM	Lección magistral			
LP	Resolución de problemas y ejercicios			
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática			
AC	Acciones y trabajos cooperativos			
PBL	Aprendizaje basado en proyectos			
EIP	Exposición de informes y proyectos	X		
Sistema de evaluación			Porcentaje mínimo	Porcentaje máximo
E	Examen escrito			
RE	Resolución y entrega de ejercicios y prob.			
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática			
EI	Pruebas intermedias			
AC	Acciones cooperativas			
TR	Trabajos	X	80	100
EO	Exposición oral	X	0	20

OBSERVACIONES. REQUISITOS PREVIOS

La organización de las Prácticas Académicas Externas se realizará conforme a la Normativa UPM de Prácticas Académicas Externas, aprobada por Consejo de Gobierno UPM en su sesión de 28 de Febrero de 2013. (<http://www.upm.es/institucional/UPM/NormativaLegislacion/NormativaUPM/NormativaAlumnos>)

Además de la normativa general de prácticas de la UPM existe una normativa específica de la ETSIDI que regula el proceso de asignación de prácticas, asignación de tutores, seguimiento y evaluación.

- PR para regular las Prácticas en Empresas ([PR-CL-2.2- 002](#))
- PR Movilidad de los Alumnos del Centro que realizan estudios en otras Universidades, nacionales o extranjeras ([PR-CL-2.3-001](#))

De acuerdo con las citadas normativas, los alumnos podrán realizar las prácticas en entidades colaboradoras, tales como empresas, instituciones y entidades públicas y privadas, incluyendo centros e institutos de investigación, de forma preferente tras haber superado el 50% de créditos de la titulación.

Al efecto, la ETSIDI cuenta con la participación de empresas e instituciones externas que colaboran asiduamente acogiendo estudiantes. Además de los avales contenidos en esta memoria, específicos para este máster, existen decenas de convenios de colaboración con empresas del ámbito geográfico de la Comunidad de Madrid donde los estudiantes podrán realizar estancias prácticas. La Oficina de Prácticas de la Escuela facilitará los trámites y proveerá de prácticas a los alumnos.

FICHA DESCRIPTIVA DE MATERIA
TRABAJO FIN DE MÁSTER

FICHA DESCRIPTIVA DE MATERIA

INFORMACIÓN GENERAL

Denominación de la materia	TRABAJO FIN DE MÁSTER
Número de ECTS	12
Ubicación temporal	Segundo Semestre
Carácter	Obligatorio

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE LA MATERIA

El Trabajo Fin de Máster (TFM) será un trabajo de elaboración individual, donde el estudiante deberá poner de manifiesto su capacidad para integrar y relacionar los conceptos, técnicas y herramientas recibidas durante su proceso formativo previo, de manera que sea capaz de desarrollar y fabricar productos de diseño en condiciones óptimas, tomando en consideración aspectos legales, técnicos, económicos, ambientales, culturales, en un entorno global.

El alumno deberá elaborar una memoria que deberá contener los fundamentos teóricos, desarrollos propios, conclusiones / resultados, referencias y cuanta información se considere necesaria para evidenciar el carácter científico-técnico del trabajo realizado. Además de la memoria, el alumno realizará una exposición y defensa oral pública de su TFM frente al tribunal evaluador.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON LA MATERIA

El alumno debe demostrar que es capaz de:

1. Gestionar la información técnica y tomar decisiones.
2. Aplicar los conceptos innovadores de las nuevas tendencias en los diseño de producto.
3. Diseñar y gestionar nuevos productos teniendo en cuenta criterios de calidad y medioambientales
4. Seleccionar los materiales adecuados para un correcto diseño de producto.
5. Decidir adecuadamente sobre los procesos de fabricación.
6. Comprender y aplicar la legislación necesaria en el ámbito de la ingeniería y producción.
7. Comprender y aplicar los principios de la economía y de la gestión de recursos humanos y proyectos.
8. Integrarse en el ámbito empresarial a través del diseño y la innovación o a través de proyectos de diseño operativo.

LA MATERIA CONTRIBUYE A LA FORMACIÓN EN LAS SIGUIENTES COMPETENCIAS DEL MÁSTER										
Básicas	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5					
	X	X	X	X	X					
Transversales	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7			
	X	X	X	X	X	X	X			
Generales	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8	CG9	CG10
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Específicas	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7	CE8		
	X	X	X	X	X	X	X	X		

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍAS DOCENTES Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN					
Actividad Formativa			Horas	Presencialidad (%)	
CT	Clases de teoría				
CP	Clases de problemas				
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática		X	60	100
TIE	Trabajos individuales o en equipo		X	130	15
T	Tutorías programadas		X	30	50
EP	Estudio y trabajo personal		X	140	0
Metodología docente					
LM	Lección magistral				
LP	Resolución de problemas y ejercicios				
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática				
AC	Acciones y trabajos cooperativos				
PBL	Aprendizaje basado en proyectos		X		
EIP	Exposición de informes y proyectos		X		
Sistema de evaluación					
			Porcentaje mínimo	Porcentaje máximo	
E	Examen escrito				
RE	Resolución y entrega de ejercicios y prob.				
PL	Prácticas de laboratorio o aula informática				
EI	Pruebas intermedias				
AC	Acciones cooperativas				
TR	Trabajos		X	70	80
EO	Exposición oral		X	20	30

OBSERVACIONES. REQUISITOS PREVIOS

El Trabajo Fin de Máster sólo podrá ser evaluado, con el visto bueno del tutor o tutores, una vez que el estudiante haya superado las restantes materias del plan de estudios y disponga, por tanto, de todos los créditos necesarios para la obtención del título de máster, salvo los correspondientes al propio TFM.