



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS INDUSTRIALES**



SOLICITUD DE VERIFICACIÓN DE TÍTULO

**GRADO EN INGENIERÍA EN
TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES POR LA
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**

Universidad proponente:

Universidad Politécnica de Madrid.

Centro responsable:

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales.

Fecha: Junio 2009.

ÍNDICE.

1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO.

- 1.1 Denominación de la titulación propuesta.
- 1.2 Universidad solicitante, y centro responsable de las enseñanzas conducentes al título.
- 1.3 Tipo de enseñanza.
- 1.4 Estructura propuesta para los Planes de Estudio de la ETSII en el EEES.
- 1.5 Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas (estimación para los primeros 4 años).
- 1.6 Número mínimo de créditos europeos de matrícula por estudiante y periodo lectivo y normas de permanencia.
- 1.7 Resto de información necesaria para la expedición del Suplemento Europeo al Título de acuerdo con la normativa vigente.

2. JUSTIFICACIÓN.

- 2.1 Justificación del título.
- 2.2 Referentes externos que avalan la adecuación de la propuesta a criterios nacionales e internacionales para títulos de similares características académicas.
- 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 externo.
 - 2.3.2 Procedimientos de consulta interno.

3. OBJETIVOS.

- 3.1 Competencias generales y específicas que los estudiantes deben adquirir durante sus estudios, exigibles para otorgar el título.
 - 3.1.1 Perfil de egreso.
 - 3.1.2 Descripción de los objetivos.
 - 3.1.3 Competencias generales.
 - 3.1.4 Competencias específicas.

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 a la Enseñanza.
 - 4.1.1 Perfil de ingreso.
- 4.2 Acceso y matriculación.
 - 4.2.1 Acceso a los estudios.
 - 4.2.2 Admisión.
- 4.3 Sistemas accesibles de apoyo y orientación de los estudiantes una vez matriculados.
- 4.4 Transferencia y reconocimiento de créditos: sistema propuesto por la Universidad.

5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS.

5.1 Estructura de las enseñanzas.

5.2 Procedimientos para la organización de la movilidad de los estudiantes propios y de acogida. Sistema de reconocimiento y acumulación de créditos ECTS.

5.3 Descripción de los módulos o materias de enseñanzas-aprendizaje que constituyen la estructura del plan de estudios, incluyendo las prácticas externas y el Trabajo de Fin de Grado.

6. PERSONAL ACADÉMICO.

6.1 Profesorado y otros recursos humanos necesarios y disponibles para llevar a cabo el plan de estudios propuesto.

6.2 Adecuación del Profesorado y Personal de Apoyo al Plan de Estudios.

7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS.

7.1 Justificación de que los medios materiales y servicios disponibles, son adecuados para garantizar el desarrollo de las actividades formativas planificadas, observando los criterios de accesibilidad universal y diseño para todos

7.2 Previsión de adquisición de los recursos materiales y servicios necesarios.

8. RESULTADOS PREVISTOS.

8.1 Estimación de valores cuantitativos para los indicadores que se relacionan a continuación y la justificación de dichas estimaciones

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

8.2.1 Progreso y resultados del aprendizaje.

8.2.2 Resultados obtenidos en las evaluaciones semestrales.

8.2.3 Resultados obtenidos en las estancias de movilidad.

8.2.4 Resultados obtenidos en el Trabajo Fin de Grado.

9. SISTEMA DE GARANTÍA INTERNA DE CALIDAD (SGIC).

9.1 El Sistema de Garantía Interno de Calidad (SGIC) de la ETSII-UPM.

9.2. Relación de los procedimientos del SGIC.

9.3. Responsables del sistema de calidad del plan de estudios

9.4. Procedimientos de evaluación y mejora de la calidad de la enseñanza y el profesorado.

9.5 Procedimientos para garantizar la calidad de las prácticas externas y los programas de movilidad.

9.6 Procedimientos de análisis de la inserción laboral y de la satisfacción con la formación.

9.7 Procedimientos para el análisis de la satisfacción de los distintos colectivos implicados y de la atención a las sugerencias y reclamaciones. Criterios para la extinción del título.

9.8 Mapa de procesos.

10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN.

10.1 Cronograma de implantación del título.

10.2 Procedimiento de adaptación, en su caso, de los estudiantes de los estudios existentes al nuevo plan de estudios.

10.3 Enseñanzas que se extinguen por la implantación del título propuesto.

11. ANEXOS.

Anexo I. Informes de Consejos de Departamento y Acta de aprobación de la Junta de Escuela.

Anexo II. Mapa de Títulos de la Universidad Politécnica de Madrid.

Anexo III. Fichas de las asignaturas.

Anexo IV. Procedimientos del Sistema de Garantía Interna de Calidad.

Anexo V. Normativa.

La presente memoria configura el proyecto de título oficial que deben presentar las universidades para su correspondiente verificación, en el marco del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. El proyecto constituye el compromiso de la institución sobre las características del título "**Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales por la Universidad Politécnica de Madrid**" y las condiciones en las que se van a desarrollar las enseñanzas.

1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO.

1.1. Denominación de la titulación propuesta: Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales por la Universidad Politécnica de Madrid.

- Enseñanza de Grado.
- Nº de créditos: 240 ECTS.
- Campo Profesional en el que se inscribe la titulación propuesta: Ingeniería Industrial.
- Rama de conocimiento a la que se adscribe: Ingeniería y Arquitectura.
- El Plan de Estudios de la titulación se asigna a la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales (en adelante ETSII-UPM).

Se trata de un título que no habilita para profesión regulada, pero da acceso directo al Master en Ingeniería Industrial, que habilita para la profesión regulada de Ingeniero Industrial.

Referencia/s a la publicación de la/s norma/s reguladora/s:

- Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades.
- LEY Orgánica 4/2007, de 12 de abril, por la que se modifica la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades.
- R.D. 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.
- R.D. 921/1992, de 17 de julio, por el que se establece el título universitario oficial de ingeniero industrial y la aprobación de las directrices generales propias de los planes de estudios conducentes a la obtención de aquel.
- ORDEN CIN/351/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.
- ORDEN CIN/311/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

1.2. Universidad solicitante, y centro responsable de las enseñanzas conducentes al título.

La Institución pública solicitante es la Universidad Politécnica de Madrid (en adelante UPM) y el centro de la UPM responsable del nuevo título es la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales (ETSII-UPM).

Los Departamentos implicados en el título de grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales son:

- Automática, Ingeniería Electrónica e Informática Industrial.
- Física Aplicada a la Ingeniería Industrial.
- Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística.
- Ingeniería Eléctrica.
- Ingeniería Energética y Fluidomecánica.
- Ingeniería Mecánica y Fabricación.
- Ingeniería Nuclear.
- Ingeniería Química Industrial y del Medio Ambiente.
- Ingeniería y Ciencia de Materiales.
- Lingüística Aplicada a la Ciencia y a la Tecnología.
- Matemática Aplicada a la Ingeniería Industrial.
- Mecánica Estructural y Construcciones Industriales.
- Siderurgia (sin adscribir a Departamento).

Se adjunta informes de los Departamentos, acuerdo de la Junta de Escuela de la ETSII-UPM y acuerdo de Consejo de Gobierno de la UPM.

1.3. Tipo de enseñanza: Presencial.

1.4. Estructura propuesta para los Planes de Estudio de la ETSII en el EEES.

Mapa de Títulos.

La Universidad Politécnica de Madrid (UPM) aprobó, en Consejos de Gobierno de 26 de junio, 10 y 24 de julio de 2008, el mapa de títulos de la Universidad, adscribiendo las titulaciones a los diferentes centros que la integran. En el ámbito de la ingeniería industrial, la asignación de títulos a la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales (ETSII-UPM) y a la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial (EUITI-UPM) es la siguiente:

- Titulaciones impartidas exclusivamente en la ETSII-UPM.
 - Graduado en Ingeniería de Tecnologías Industriales (GI_TI).
 - Graduado en Ingeniería de Organización (GI_O).
 - Máster en Ingeniería Industrial.

- Titulaciones impartidas exclusivamente en la EUITI-UPM.
 - Graduado en Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto.

- Titulaciones compartidas ETSII-EUITI.
 - Graduado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática (GI_EIA).
 - Graduado en Ingeniería Mecánica (GI_M).
 - Graduado en Ingeniería Eléctrica (GI_E).
 - Graduado en Ingeniería Química (GI_Q).

Cada titulación compartida está configurada mediante un único título de la Universidad Politécnica de Madrid, pero con itinerarios claramente diferenciados adscritos a cada Escuela.

Una diferencia fundamental entre los itinerarios de las dos Escuelas es que los que se imparten en la EUITI-UPM están programados desde primer curso, es decir, los alumnos de nuevo ingreso en la Universidad que desean cursar estas titulaciones lo hacen en la EUITI-UPM. Por el contrario, los que acceden al itinerario que se imparte en la ETSII-UPM, lo hacen desde el grado de ingeniería en tecnologías industriales. En el caso de la Grado en Ingeniería Química, ambas Escuelas ofrecen acceso desde primer curso, debido a la actual implantación de los títulos en ambas Escuelas y la demanda que tienen por parte de los estudiantes.

Atribuciones Profesionales.

Las cuatro titulaciones compartidas con la EUITI-UPM (GI_EIA, GI_M, GI_E y GI_Q) propuestas, están diseñadas para heredar las atribuciones profesionales de los títulos de Ingeniero Técnico Industrial en la correspondiente especialidad, por lo que todas ellas cumplen las condiciones establecidas en la ORDEN CIN/351/2009, de 9 de febrero por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.

Asimismo, el Título de Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales objeto de esta propuesta se ha diseñado para adquirir la formación óptima necesaria para cursar el Máster en Ingeniería Industrial, siguiendo las directrices de la ORDEN CIN/311/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial, donde se establece en su apartado 4.2.2 que el título de grado deberá cubrir el módulo de formación básica y el módulo común a la rama y 48 créditos de los ofertados en el conjunto de los bloques de los módulos de tecnología

específica de los títulos de grado que habilite para el ejercicio de Ingeniero Técnico Industrial, de acuerdo con la referida Orden Ministerial.

Todos los títulos de la ETSII-UPM tienen en común 120 ECTS de formación básica y formación común a la rama industrial, además de 12 ECTS del Trabajo de Fin de Grado. Nótese que estos 120 ECTS no tienen necesariamente (y de hecho no va a ser así, según se muestra en las tablas 5.1 y 5.2 posteriores) que impartirse en primer y segundo cursos, sino que estarán distribuidos a lo largo de los cuatro cursos académicos que constituyen el grado.

El grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales tiene un número considerable de créditos de ampliación de materias básicas y comunes a la rama de ingeniería industrial, mientras que en los grados especialistas estos créditos se sustituyen por ampliación de la especialidad, prácticas en empresas, competencias generales y/o ampliación del trabajo de fin de grado.

Estructura de los estudios en la ETSII-UPM.

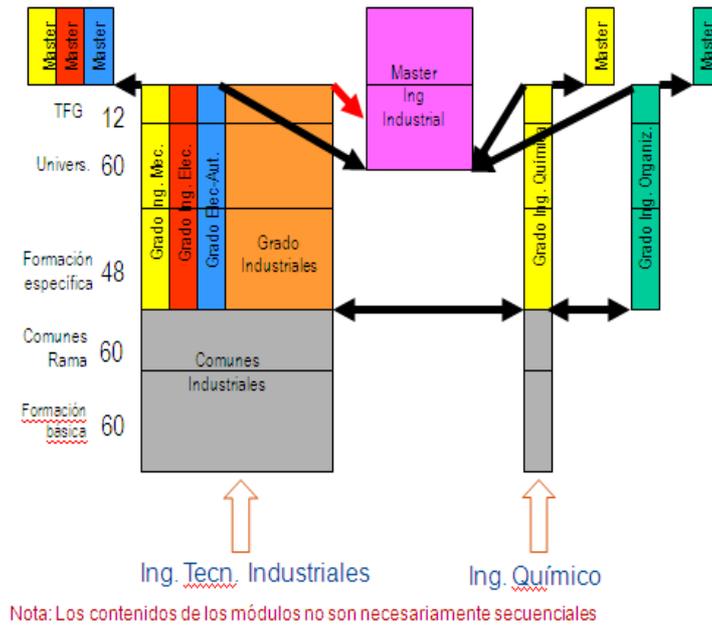
De los grados en los que está implicada la ETSII-UPM, únicamente se ofrecen con acceso desde primer curso los siguientes:

- Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales
- Grado en Ingeniería Química

Los cuatro grados restantes (Graduado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática, Graduado en Ingeniería Mecánica, Graduado en Ingeniería Eléctrica, Graduado en Ingeniería de Organización”) no tienen acceso desde Bachillerato, sino desde el grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales.

Es decir, un alumno que ingrese en la UPM con la intención de cursar, por ejemplo, graduado en Ingeniería Mecánica, lo hará en la EUITI-UPM. Sin embargo, es posible que un alumno que esté cursando el grado de Ingeniería en Tecnologías Industriales decida titularse como graduado en Ingeniería Mecánica en la ETSII-UPM, cursando el itinerario de este título que ofrece la ETSII-UPM.

En el siguiente esquema se ilustra la estructura de los grados de la ETSII-UPM:



La vía principal y más numerosa de ingreso en la ETSII desde el Bachillerato es la del Grado en Tecnologías Industriales (más de 400 alumnos en el actual Ingeniero Industrial). También se puede acceder al grado en Ingeniería Química, en un número de plazas mucho más reducido (65 en la actualidad). Nótese en cualquier caso que 120 ECTS de ambos títulos serán idénticos.

La matrícula en asignaturas de los otros cuatro grados, será accesible desde los módulos de formación básica y los comunes a la rama de ingeniería industrial. Para ello será necesario haber superado un mínimo de 75 créditos correspondientes a los bloques de Formación Básica y/o Comunes de Rama, tal como se indicará en el correspondiente Plan de matrícula de la Escuela, que ordenará la secuenciación de los estudios y el acceso a los grados.

1.5. Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas (estimación para los primeros 4 años).

La titulación propuesta sustituye, en combinación con el máster en Ingeniería Industrial, a la actual titulación de Ingeniero Industrial. En la tabla 1.1 se comprueba que el número de plazas especificado coincide con el número medio de plazas ofertadas en los últimos 5 años y que se supera el mínimo exigido en los "Requisitos y recomendaciones para la implantación de Planes de Estudio en la Universidad Politécnica de Madrid", según acuerdo del Consejo de Gobierno de 26 de junio de 2008.

La estimación del número de plazas ofertadas de nuevo ingreso (primer curso) es 400, así durante el periodo de 4 años está sería

$4 \times 400 = 1600$. El número de plazas ofertadas para los dos primeros cursos es de 400. Para los dos últimos cursos se estima que de los 400 alumnos que ingresen, 150 de ellos se encaminarán hacia grados especialistas, siendo 250 los que continúen en el grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales. Por ello, y según el modelo descrito en el apartado anterior, el número de plazas serían:

$$2 \times 400 + 2 \times 250 = 1300 \text{ plazas}$$

	2003-04	2004-05	2005-06	2006-07	2007-08
Plazas ofertadas en BOE	375	375	375	400	400
Plazas demandadas en primera opción	JUN 785	JUN 664	JUN 620	JUN 662	JUN 686
Plazas de nuevo ingreso cubiertas	JUN 405	JUN 389	JUN 378	JUN 411	JUN 428
Convocatoria en la que se cerró el cupo (J o S)	Junio	Junio	Junio	Junio	Junio

Tabla 1.1. Distribución de plazas en los últimos cursos académicos

1.6. Número mínimo de créditos europeos de matrícula por estudiante y periodo lectivo y normas de permanencia.

El R.D. 1393/2007 establece el crédito europeo ECTS (European Credit Transfer System) como la unidad de medida del cumplimiento de los objetivos previstos en el plan de estudios, dejando libertad para que en cada propuesta se concrete su equivalencia en horas de dedicación del alumno.

En este sentido se propone:

- El curso académico se organiza en dos semestres de 19 semanas (de septiembre a enero y de febrero a julio, todos ellos inclusive) y tiene asignados 60 ECTS.
- La duración oficial del programa, considerando que se plantea un plan de estudios en el que los estudiantes cursarán los estudios con una dedicación a tiempo completo, se establece en 4 años, con una distribución en semestres de 30 ECTS, lo cual completa los 240 ECTS requeridos para obtener el título de Grado.

Recomendaciones sobre el número mínimo de créditos europeos de matrícula.

El R.D. 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, prevé en su ANEXO I, punto 1, apartado 1.5. lo siguiente:

1.5 Número mínimo de créditos europeos de matrícula por estudiante y periodo lectivo y, en su caso, normas de permanencia. Los requisitos planteados en este apartado pueden permitir a los estudiantes cursar estudios a tiempo parcial y deben atender a cuestiones derivadas de la existencia de necesidades educativas especiales.

En este sentido, la determinación del número mínimo de créditos debe realizarse teniendo en cuenta tanto el seguimiento a tiempo parcial de los estudios como el atender los casos de estudiantes con *necesidades educativas especiales*. Por ello es aconsejable que las propuestas de nuevos Planes de Estudios consideren la posibilidad de realizar los dos primeros cursos en dos itinerarios diferentes para el seguimiento académico de los mismos, que no implicarán la duplicación de la docencia sino tan sólo la recomendación a los estudiantes a tiempo parcial o con necesidades especiales de ritmos de matriculación diferente.

Si el primer itinerario, para estudiantes a tiempo completo y sin necesidades especiales, se adapta a los 60 ECTS por curso académico, el itinerario "lento" se recomienda que permita estudiar los dos primeros años con una matrícula de, entre 18 y 21 ECTS por año académico, posibilitando que los estudiantes que se acojan a este segundo itinerario realicen los dos primeros cursos en tres años.

La medida anterior debería complementarse con la existencia de tutores académicos que orienten a cada estudiante sobre las materias que, de acuerdo a su perfil académico previo, sería más conveniente que eligieran para matricularse en los 18 a 21 créditos correspondientes.

En ese sentido, y habida cuenta de que las asignaturas de materias básicas deben tener una extensión superior o igual a 6 ECTS, se recomienda a los Centros fijar el número mínimo de ECTS de matrícula en 18 ECTS, por ello:

Número mínimo de créditos europeos de matrícula por estudiante y periodo lectivo: 18 semestrales en los dos primeros cursos académicos, libre en los dos últimos cursos académicos.

Normas de permanencia.

Son de aplicación las Normas de Permanencia, aprobadas por la Universidad Politécnica de Madrid en su Consejo de Gobierno del 26 de marzo de 2009, y que se encuentran en el Anexo V: Normativa ("Normativa de Regulación de la Permanencia").

1.7. Resto de información necesaria para la expedición del Suplemento Europeo al Título de acuerdo con la normativa vigente.

Para la expedición del Suplemento al Título, de acuerdo a lo establecido en el Real Decreto 1044/2003, de 1 de agosto, por el que se establece el procedimiento para su expedición por parte de las universidades, se requiere la siguiente información:

- Rama de Conocimiento: Ingeniería y Arquitectura.
- Código ERASMUS de la Universidad: E MADRID 05.
- Información sobre titulación:
 - Denominación y título conferido: (Ver apartado 1.1. de esta memoria de solicitud).
 - Principales campos de estudio de la titulación: (Ver apartado 5.4 de esta memoria de solicitud).
 - Nombre y naturaleza de la institución que ha conferido el título: Universidad Politécnica de Madrid, Institución pública. Asignado al Centro propio de la UPM, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales.
 - Lengua (s) utilizadas a lo largo del proceso formativo: Español e Inglés.
- Información sobre el nivel de la titulación:
 - Nivel de la titulación: (Ver apartado 2. de esta memoria de solicitud).
 - Duración oficial del programa: (Ver apartado 1.6 y 5.1. de esta memoria de solicitud).
 - Requisitos de acceso: (Ver apartado 4. de esta memoria de solicitud).
- Información sobre el contenido y los resultados obtenidos
 - Forma de estudio: Presencial.
 - Requisitos del programa: (Ver apartado 5.1. de esta memoria de solicitud).
 - Sistema de calificación: (Ver apartado 4 de esta memoria de solicitud).
- Información sobre la función de la titulación
 - Acceso a estudios ulteriores: Los estudiantes en posesión de este título de Grado podrán acceder a las enseñanzas oficiales de Máster, tal y como dispone el artículo 16 del Real Decreto RD 1393/2007, de 29 de octubre, que establece la ordenación de las enseñanzas universitarias

oficiales. Además el título de Grado en Ingeniería en tecnologías Industriales permite acceso directo al Master en Ingeniería Industrial.

- El título no habilita para ninguna profesión regulada.

Información sobre el sistema nacional de educación superior: De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 8 del Real Decreto RD 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, las enseñanzas universitarias conducentes a la obtención de títulos de carácter oficial y validez en todo el territorio español se estructurarán en tres ciclos. Denominados respectivamente Grado, Máster y Doctorado.

2. JUSTIFICACIÓN.

2.1. Justificación del título.

La Ingeniería Industrial es una rama de la Ingeniería, presente en España desde hace más de 150 años, cuyo campo de actividad está orientado hacia el proyecto, construcción y producción en la industria y sus transformados en general, abarcando un gran número de campos, tanto tradicionales como de futuro, tales como: Electrónica y Automática, Ingeniería Eléctrica, Electromedicina y Bioingeniería, Química Industrial y Medio Ambiente, Técnicas Energéticas, Metalurgia e Ingeniería de Materiales, Construcción, Ingeniería Mecánica, Organización Industrial y Fabricación.

La Ingeniería Industrial es la más generalista de las ingenierías y su base multidisciplinar permite a los profesionales así formados adaptarse a cualquier sector empresarial encontrando la solución a los diferentes problemas que se plantean tanto de orden tecnológico, como económico o de gestión.

La formación del Ingeniero Industrial ha constado tradicionalmente de una base científica, un estudio de las más importantes tecnologías y una especialización en alguna o algunas de esas tecnologías. Todo ello aporta un marcado carácter generalista a su formación. Por ello, este ingeniero ha estado capacitado para desarrollar su carrera profesional en cualquier sector empresarial. La formación obtenida en organización y en técnicas de gestión, ha otorgado al Ingeniero Industrial una función significativa en la dirección de empresas industriales y de servicios, dirección y gestión de todo tipo de proyectos, responsabilidades en la Administración Pública, cargos institucionales diversos y organización de equipos pluridisciplinares.

En los planes de estudio vigentes hasta la fecha, la Ingeniería Industrial está perfectamente establecida en cuanto a estructura académica, con sus atribuciones profesionales determinadas y avaladas por los Colegios Profesionales de Ingenieros Industriales. Las reformas de los planes de estudio ligadas a la puesta en marcha del Espacio Europeo de Educación Superior han supuesto un cambio radical en cuanto a la organización de los estudios de Ingeniería Rama Industrial, ya que las atribuciones profesionales del Ingeniero Industrial se concederán únicamente a través del Máster en Ingeniería Industrial y las relativas al Ingeniero Técnico tras la superación de estudios de Grado con una orientación tecnológica específica como son la Mecánica, Eléctrica, Química Industrial, Textil o Electrónica Industrial y Automática.

En este contexto de reforma global, se ha considerado conveniente el diseño de un Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales que

confiera a los alumnos una sólida formación científica así como una amplia variedad de conocimientos en diversas tecnologías que los forje como profesionales multidisciplinares.

Las principales finalidades que justifican este grado son dos. La primera sería la creación de técnicos polivalentes y generalistas con una formación en física y matemática y que, pese a no contar con atribuciones profesionales, serían totalmente válidos en el mundo industrial en, por ejemplo, departamentos de I+D empresarial, puestos de responsabilidad en Pymes, formando parte de equipos de trabajo multidisciplinares o dedicados a la docencia en centros de educación secundaria o módulos de formación profesional. La segunda finalidad es la de adquirir durante los estudios de grado una sólida base de habilidades y conocimientos científico-tecnológicos que faciliten el acceso y la superación de estudios de Máster. Estos másteres pueden ser el Máster en Ingeniería Industrial, másteres de especialización en áreas de conocimiento tradicionales (ingeniería mecánica, eléctrica, etc.) o emergentes, (MBA, Bioingeniería, Nanotecnologías, Nuevos Materiales...), o másteres orientados a la Investigación y posterior desarrollo del doctorado.

Desde el punto de vista científico, con la estructura y contenidos de este plan se asegura la formación básica de los alumnos y su polivalencia tecnológica evitando así la posible limitación que pueden presentar los grados en Ingeniería con atribuciones profesionales temáticas. Estos grados pueden presentar limitaciones en la multidisciplinariedad requerida en los ámbitos científicos descritos anteriormente.

En cuanto al punto de vista profesional, es de gran interés el disponer en las empresas de graduados con una visión tecnológica de conjunto y especialmente adecuados al I+D+i empresarial. Además, y para su relación con el mundo de la investigación básica y aplicada presente en Centros Tecnológicos o de Investigación, no presentaría interferencias al utilizar un lenguaje común y formación básica similar.

Para la titulación propuesta, sirve de referencia la siguiente titulación que se imparte actualmente en la Universidad proponente y Centro:

Denominación del título: Graduado en Ingeniería en Tecnologías Industriales.

Movilidad entre Títulos: Serán reconocibles los 60 ECTS de formación básica y los 60 ECTS de formación común de rama entre los títulos de la rama Industrial (ver apartado 1.4 de esta memoria y el Anexo II: Mapa de Títulos UPM).

Número de años durante los cuales se ha impartido en la UPM este título (u otro de características similares): 160.

Antecedentes históricos:

El título de Graduado en Tecnologías Industriales, junto con el título de Master en Ingeniería Industrial, sustituyen al actual de Ingeniería Industrial. Éste título se imparte no sólo desde la creación de la UPM, si no desde la creación del título en 1845. Se pueden citar los siguientes antecedentes:

“El 4 de septiembre de 1845 el Ministro de Comercio, Seijas Lozano, sometió a la reina Isabel II la aprobación del Decreto para la fundación de la carrera de Ingeniero Industrial. Ésta contaba con dos especialidades: Mecánica y Química. La carrera sería cursada en Madrid, en la Escuela Central del llamado Real Instituto Industrial, creado para ello.

La ley de Moyano, promulgada en 1857, amplió la facultad de expedir el título de Ingeniero Industrial a las Escuelas Profesionales existentes en Barcelona, Gijón, Sevilla, Valencia y Vergara.

En 1867 desapareció la Escuela Central de Ingenieros Industriales de Madrid, al suprimir el Ministro de Fomento, el señor Orovio, la partida del Presupuesto del Estado destinada a su mantenimiento.

En 1901 se reabrió, por decreto del Ministro de Instrucción Pública Álvaro de Figueroa, Conde de Romanones. El edificio elegido estaba en la calle Fuencarral, si bien al ser necesario un mayor espacio al incrementarse el número de alumnos y laboratorios, se comenzó a dar clases también el último piso del edificio conocido como Colegio de Sordomudos, al final del Paseo de la Castellana.

En 1907 se añade a las especialidades de Mecánica y Química la especialidad de Electricidad, ampliándose el número de años de la titulación de cinco a seis años. Finalmente, debido al creciente número de alumnos, el Ministro de Instrucción Pública, Rodríguez San Pedro, incluye en el Presupuesto del Estado una partida para trasladar todas las enseñanzas al Palacio de Exposiciones, donde sigue en la actualidad, después de importantes ampliaciones y reformas.

En 1957 se aprueba la Ley de Enseñanzas Técnicas y se reforma el plan de estudios suprimiéndose el examen de ingreso que es sustituido por dos cursos introductorios, de carácter selectivo, que se imparten dentro de la Escuela (Selectivo y de Iniciación), cinco años de carrera y un proyecto final. Se ofrecen las especialidades siguientes: Mecánica, Acústica y Óptica, Electricidad, Técnicas

Energéticas, Química, Metalúrgica y Textil. La Escuela pasa a llamarse Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Madrid.

En 1964 se aprueba un nuevo plan de estudios, de cinco años de duración que incluye las especialidades de Mecánica, Electricidad, Técnicas Energéticas, Química, Metalúrgica y Organización Industrial.

En 1971 la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales se integra con el resto de las Escuelas de Ingeniería de Madrid en la Universidad Politécnica de Madrid.

En 1976 se aumentó la duración de la carrera a seis años en un nuevo plan de estudios. La carrera tenía dos ciclos de tres años, los iniciales se dedicaban a las asignaturas fundamentales y los restantes a las especialidades que, salvo pequeños matices en la denominación, coinciden con las actuales intensificaciones exceptuando Fabricación.

Este plan de estudios fue reemplazado por el actual plan de estudios (Plan 2000) en el año 2000. Este título está configurado por cinco cursos, correspondiendo a primer ciclo los tres años primeros (6 semestres) y a segundo ciclo los dos años últimos (los últimos 4 semestres). En la actualidad a partir del sexto semestre se elige la intensificación o especialidad, pudiéndose optar entre la siguientes nueve: Automática y Electrónica, Ingeniería Eléctrica, Construcción, Máquinas, Materiales, Química Industrial y Medio Ambiente, Técnicas Energéticas, Organización y Fabricación.

El Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales que se plantea, junto con el Máster en Ingeniería Industrial vendrán a sustituir a la actual titulación de Ingeniería Industrial.

Número de universidades españolas en las que se imparte actualmente:

La titulación de Ingeniería Industrial se imparte en 35 universidades.

Relación de la propuesta con las características socioeconómicas de la zona de influencia del título:

El Libro Blanco de la Ingeniería Industrial recoge en su capítulo 3 amplia información sobre el mercado de trabajo e inserción laboral en el ámbito de la Ingeniería Industrial.

La amplitud y complejidad del ámbito de la Ingeniería industrial, abordada en el mencionado Libro Blanco, se refleja tanto en los datos puramente académicos como en los del mercado laboral. El número de estudiantes matriculados, 119.237 en el curso 2004/05, representaron el 30,0% de los estudiantes de enseñanzas técnicas de

primer ciclo, 29,6% de los de 1º y 2º ciclo y 87,1% de los de sólo 2º ciclo. El volumen de titulados y de centros involucrados en el curso 2001/02, fue de 14.630 egresados pertenecientes a 322 enseñanzas que se ofertan en 113 centros distintos.

En el mercado laboral, la amplitud y complejidad del ámbito de la Ingeniería industrial se traduce en el seguimiento de 46 titulaciones (o perfiles profesionales) ya que a las 16 titulaciones oficiales en este momento en vigor, se añaden otras 30 de planes de estudio extinguidos pero cuyos titulados están activos compitiendo en el mismo mercado. Además, una adecuada descripción del mercado laboral de este ámbito precificaría datos similares, como mínimo, de 8 de las 22 familias de las enseñanzas de Formación Profesional de Grado Medio y Superior en vigor con 27 y 32 titulaciones, respectivamente, que estarían directamente relacionadas con el mercado laboral.

Información reciente de la situación de la inserción de los titulados españoles, en general, y de algunas de las titulaciones del ámbito de la Ingeniería Industrial, en particular, puede obtenerse de la "Encuesta de inserción laboral" realizada por la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación, ANECA y cuyo avance apareció en la página Web de este organismo.

En la encuesta de la ANECA se dan resultados de algunas titulaciones del ámbito tales como ingenieros industriales, ingenieros químicos e ingenieros técnicos industriales de la especialidad eléctrica relevantes para este estudio. Sus resultados se han recogido en la Tabla 2.1, recopilando preguntas del cuestionario y porcentajes de las contestaciones correspondientes en titulaciones del ámbito de la Ingeniería industrial.

	Ing. Ind.	Ing. Quím.	I.T.I. Eléct.	Medi a (1)	Mín. (2)	Max. (3)	Observaciones
Movilidad como estudiantes							
Cambió de residencia para realizar estudios	40%	15%	39%	29%	9%	40%	(2) Historia
Primer empleo							
Buscaron empleo después de finalizar	64%	73%	75%	73%	25%	92%	(2) Medicina
Encontraron empleo después graduación	87%	91%	84%	75%	65%	91%	(2) Humanidades
Sus estudios le ayudaron mucho o bastante	84%	66%	71%	54%	19%	87%	(2) Historia
Meses búsqueda del primer empleo	2,9	5,1	4,1	7,8	2,9	10,6	(3) Relac. laborales
Desv. típica meses búsqueda primer empl.	3,8	6,3	5,8	7,8	3,8	10,6	(2) Trabajo social
Empleo actual							
Mantiene su primer empleo significativo	50%	39%	42%	46%	36%	91%	(3) Medicina

Desempleo al realizar la encuesta	3%	6%	4%	10%	1%	22%	(3) Filología hisp.
Contratos indefinidos	65%	42%	53%	44%	9%	68%	(2) Medicina
Contratos temporales	29%	53%	37%	42%	23%	64%	(3) Trabajo social
Autónomos	4%	1%	8%	7%	0%	28%	(3) Derecho
Salario neto superior a 1000 euros mes	82%	67%	82%	49%	24%	82%	(2) Relac. laborales
Satisfacción con el empleo actual							
Nivel educativo adecuado al empleo	82%	79%	81%	67%	42%	85%	(2) Pedagogía
Muy o bastante satisfechos con el empleo	77%	78%	70%	71%	53%	90%	(2) Historia
Muy o bastante satisfechos con el salario	58%	56%	43%	48%	38%	58%	(2) Trabajo Social
Evaluación estudios universitarios							
Categoría prof. adecuada al nivel estudios	78%	76%	83%	61%	47%	84%	(2) Relac. laborales
Estudios muy o bastante satisfactorios en el desarrollo profesional a largo plazo	89%	75%	80%	71%	52%	89%	(2) Humanidades

Tabla 2.1. Resultados de la encuesta de inserción laboral realizada entre 2003 y 2004 por la ANECA. En las observaciones se da el nombre de una titulación con un paréntesis que indica si corresponde a valores mínimos (2) o máximos (3). El valor medio dado (1) es el correspondiente a todas las titulaciones estudiadas en el estudio.

Oferta de empleo por sectores económicos.

La distribución de la oferta de empleo más relevante en el ámbito de la Ingeniería industrial, por sectores económicos que emerge del informe *Infoempleo- 2004* se ha recogido en la Figura 2.1. Por sectores económicos el más intensivo en ofertar puestos de trabajo en el ámbito de la Ingeniería Industrial es el sector *Industrial* seguido, con algo menos de la mitad de oferta, de los sectores de *Electricidad y electrónica, Automoción, Maquinaria y Equipo Mecánico*. Decreciendo de nuevo en un factor dos el número de ofertas, están los sectores de *Consultoría, Químico, Metalurgia y mineralurgia y Construcción*.

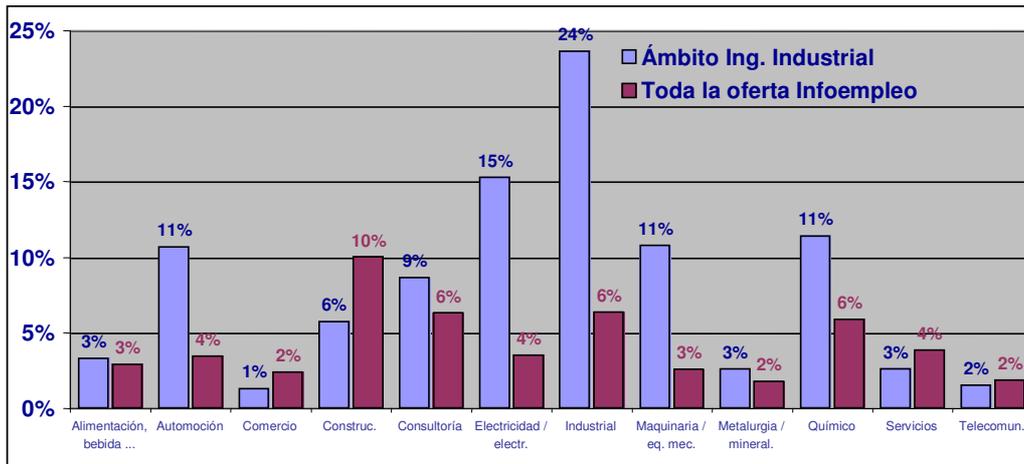


Figura 2.1. Distribución de la oferta visible de empleo en los distintos sectores productivos según INFOEMPLEO- 2004. Se dan los valores en % de sus cohortes respectivas para los titulados del ámbito de la Ingeniería industrial y de la oferta visible de empleo total. Sólo se han representado las funciones más significativas del ámbito de la Ingeniería industrial.

La distribución de la oferta de empleo por sectores económicos para los ingenieros industriales y los ingenieros técnicos industriales es prácticamente la misma y, como corresponde a ingenierías generalistas, están uniformemente distribuidas en un grupo amplio de sectores. En Ingeniería Química, la oferta es máxima en el sector propio, seguido del *Industrial* en general y de *Alimentación, bebidas y tabaco*. Igualmente, las ingenierías de sólo 2º ciclo concentran su oferta de empleo en unos pocos sectores: Ingeniería de Organización Industrial se concentra en los sectores *Industrial* y de *Automoción* seguidos del de *Electricidad y Electrónica* y de *Alimentación*. Por su parte, Ingeniería en Electrónica se concentra en el grupo propio seguido del *Industrial* en general, *Maquinaria y equipos mecánicos* y algo en *Telecomunicaciones*.

Oferta de empleo en el ámbito de la Ingeniería industrial por funciones.

En cada uno de los sectores económicos, a su vez, la oferta de empleo se dirige a una serie de áreas funcionales que, al indicar las que son más relevantes para la competitividad de las empresas y por consiguiente recibir más recursos humanos, informan de su estructura.

La distribución de las áreas funcionales en las que se oferta empleo a ingenieros industriales y a ingenieros técnicos industriales, durante los dos últimos años, se ha recogido en la Tabla 2.2. Además, para analizar las diferencias de funciones según la experiencia, se han recogido separadamente las ofertas totales y las dirigidas a graduados sin experiencia.

A diferencia de la distribución general de las ofertas, en que la función *Comercial* es la más demandada, para los ingenieros industriales e ingenieros técnicos industriales el mayor porcentaje corresponde a funciones del área de *Producción*. Les siguen en importancia, con un valor más de tres veces inferior las funciones *Comercial* y, de nuevo con una oferta tres veces inferior, *Calidad*. Finalmente las restantes funciones están por debajo del 3%.

	2003-04	2003-04	2002-03	2003-04	2003-04	2002-03
Funciones	Total I. Industrial	Sin exper. I. Industrial	Total I. Industrial	Total I.T.I. Ind.	Sin exper. I.T.I. Ind.	Total I.T.I. Ind.
Atención al cliente	1,24	1,89	1,65	1,99		3,28
Calidad	4,73	2,52	5,91	3,68	3,26	4,70
Comercial	17,51	12,58	10,93	19,81	17,26	13,91
Compras	1,24		1,30	0,94	0,33	1,82
Dirección general	2,76	0,63	2,78	1,88	0,98	0,83
Exportación	0,56	0,63			0,33	
Informática	1,46	4,40	1,65	0,64	0,65	0,91
Marketing	0,62	0,63	1,30	0,86		1,03
Organización	0,68		1,77	0,30	0,33	0,57
Producción	61,20	69,18	61,02	53,31	66,12	50,49
Recursos humanos	0,62	1,26	1,21	0,34	0,65	0,69
Resto de funciones	7,38	6,29	10,49	16,24	10,09	21,77

Tabla 2.2. Distribución de la oferta visible de empleo (en %) por funciones de los ingenieros industriales y los ingenieros técnicos industriales según el informe Infoempleo 2004. Se dan los datos entre abril 2003 y abril 2004 para el total de ofertas y para aquellas en que no se demanda experiencia (Sin exper.). Para conocer la evolución se da la misma distribución pero para el periodo anterior (2002-03).

Hay una mayor intensidad de la oferta de puestos de trabajo en funciones de *Producción*, *Calidad* y *Dirección general* para ingenieros superiores que para ingenieros técnicos mientras que las funciones *Comercial* y de *Atención al cliente* están más desarrolladas en estos últimos.

Esta distribución de la oferta de empleo en los sectores económicos por funciones no es ocasional sino que, año tras año, se repite de forma muy estable en los informes de Infoempleo. Así los datos del periodo 2002-03 son sustancialmente coincidentes con los del periodo 2003-04.

Las diferencias entre la distribución total de las ofertas y aquellas dirigidas a graduados sin experiencia, en el intervalo 2003/04 queda clara en la Tabla 2.2. Tanto para los ingenieros industriales como para los ingenieros técnicos industriales los titulados sin experiencia se demandan con mayor intensidad en las áreas de *Producción* y de *Informática* y son inferiores en todas las restantes.

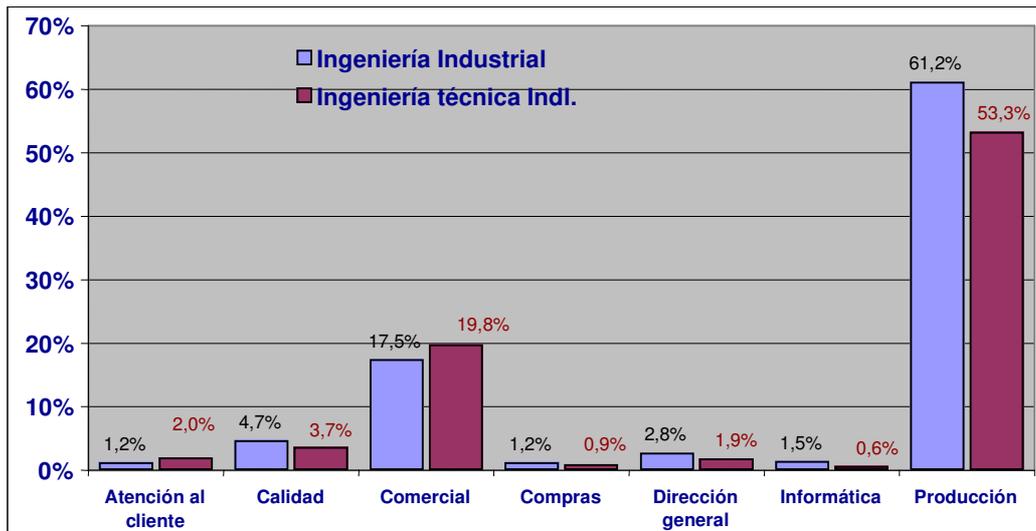


Figura 2.2. Distribución de las funciones a realizar en las empresas para las que se demandan a los ingenieros industriales y a los ingenieros técnicos industriales según INFOEMPLEO- 2004. Sólo se han representado las funciones más significativas.

2.2. Referentes externos que avalan la adecuación de la propuesta a criterios nacionales e internacionales para títulos de similares características académicas.

Libros Blancos del Programa de Convergencia Europea de ANECA (<http://www.aneca.es>):

- Libro Blanco de Titulaciones de Grado de Ingeniería de la Rama Industrial (*Propuesta de las Escuelas Técnicas Superiores de Ingenieros Industriales*)

Planes de estudio de otras universidades referentes de calidad e interés contrastado.

A continuación se presentan diferentes títulos que se imparten en universidades extranjeras, y que son un referente externo para el aval de la adecuación de la propuesta del Graduado en Ingeniería en Tecnologías Industriales. Estas universidades tienen convenios internacionales con la ETSII-UPM.

Las Universidades más significativas son: (relación detallada de Universidades con las que se tiene acuerdos de intercambio en el apartado 5.3)

- Politecnico di Milano
www.polimi.it
- Ecole Centrale de Paris
www.ecp.fr

- Technische Universität München
<http://portal.mytum.de/welcome>
- Royal Institute of Technology KTH-Suecia
http://www.kth.se/?l=en_UK
- Technische Universität Darmstadt (TUD) – Alemania
<http://www1.tu-darmstadt.de/international/>
- Imperial College London – Reino Unido
<http://www3.imperial.ac.uk/ugprospectus>
- Cranfield University- Reino Unido
<http://www.cranfield.ac.uk/index.jsp>
- Viena University of Technology – Austria
http://www.tuwien.ac.at/tu_vienna/
- Technische Universiteit Delft – Holanda
<http://home.tudelft.nl/en/>

Títulos del catálogo vigentes a la entrada en vigor de la Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, por la que se modifica la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades:

Denominación del Título: Ingeniero Industrial.

2.3. Descripción de los procedimientos de consulta internos y externos utilizados para la elaboración del plan de estudios.

El R.D. 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, así como los distintos documentos elaborados por la ANECA en el marco del programa VERIFICA, desarrollando el proceso de verificación de las propuestas de títulos universitarios oficiales de grado y posgrado, definen un marco en el que elaborar las propuestas de nuevas titulaciones que las universidades españolas deseen implantar en los próximos años.

En la UPM y en la ETSII-UPM se han desarrollado una serie de actuaciones siguiendo un conjunto de procedimientos de consulta y aprobación internos y externos a través de diferentes comisiones y órganos de gobierno, que garantizan la máxima calidad posible en la propuesta del nuevo plan de estudios que se presenta al proceso de verificación del que es responsable el Consejo de Universidades.

En el diseño del Sistema de Garantía Interna de Calidad de la ETSII-UPM, en adelante SGIC-ETSII, cumpliendo con el criterio de la directriz AUDIT de la "Garantía de Calidad de los programas formativos", se cuenta con el procedimiento denominado "Proceso de diseño de nuevos títulos", PR/ES/2/001. Su fin es describir el proceso mediante el cual, de una forma estructurada, ordenada y coordinada, la UPM, con la participación de todos sus Centros y grupos de interés,

aborda el diseño de nuevos Títulos, cumpliendo las directrices establecidas a nivel nacional y europeo, y los mandatos de la legislación vigente. La orientación con criterios académicos y profesionales hacia una completa formación del alumno, y teniendo una visión global de universidad, hace necesaria la participación de órganos de gobierno y personas de toda la UPM y de colaboradores externos.

2.3.1. Procedimientos de consulta externo

En el marco de la Conferencia de Directores de Escuelas de Ingeniería Industrial se ha participado en la elaboración de los "Libros Blancos" del Programa de Convergencia Europea de la ANECA: "Libro Blanco de Títulos de Grado de la Ingeniería Industrial". Este Libro Blanco ha servido de base para elaborar las directrices que deberían seguir los nuevos títulos de grado y master de la familia de Ingeniería Industrial. Posteriormente a la elaboración del libro blanco, se han mantenido numerosas reuniones de la Conferencia de Directores para seguir aportando propuestas a las distintas autoridades universitarias responsables de elaborar la normativa nacional relativa a los requisitos académicos que deben cumplir los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial. Todo este trabajo se ha realizado en total coordinación y sintonía con el Consejo de Colegios Profesionales de Ingeniería Industrial y con la Federación de Asociaciones de Ingenieros Industriales.

Asimismo, la Dirección de la ETSII-UPM ha presentado a su Consejo Asesor, formado por directivos de primer nivel de las principales Empresas e Instituciones Públicas relacionadas con la Ingeniería Industrial, la propuesta de titulaciones que va a impartir en el marco de Espacio Europeo de Educación Superior, recibiendo su apoyo.

2.3.2. Procedimientos de consulta interno

A continuación se recogen las funciones y composición de las comisiones internas creadas y de los órganos colegiados de la ETSII-UPM para la elaboración del Plan de Estudios del título que se presenta.

- 1. Comisión para la elaboración de los nuevos títulos de grado de la ETSII-UPM:** presidida por el Director de la ETSII-UPM, Prof. D. Jesús Félez Mindán y formada por el Subdirector Jefe de Estudios, Prof. D. José Antonio Cobos Márquez, el Adjunto para Ordenación Académica, Prof. D. Fernando Matía Espada, la Subdirectora de Calidad, D^a María Jesús Sánchez Naranjo, tres profesores de la Junta de Escuela de la ETSII-UPM, D. Sergio Martínez, D. Ramón Galán y D. José Losada; y dos

- alumnos propuestos por la Delegación de alumnos, D. Ernesto Ubieto Udina y D. Jaime López Gutiérrez.
2. **Mesa de Directores de Departamentos:** presidida por el Director de la ETSII-UPM, y formada el Equipo Directivo de la ETSII-UPM y los Directores de Departamento e Institutos de Investigación de la ETSII-UPM. Ha actuado como un órgano asesor y consultivo, debatiendo los aspectos claves del diseño de las propuestas de títulos.
 3. **Subcomisión de Coordinación de Contenidos:** presidida por el Subdirector Jefe de Estudios y formada por el Adjunto para Ordenación Académica, la Subdirectora de Calidad, y por un miembro de cada unidad docente (32 en total) elegidos en Consejo de Departamento. Esta comisión fue constituida en mayo de 2008 y sus funciones han sido realizar el seguimiento de los contenidos del Ingeniero Industrial del Plan 2000 para detectar duplicidades y huecos de contenidos, así como un análisis de las competencias genéricas de cada una de las asignaturas. A partir de esta experiencia se ha diseñado la ficha de cada asignatura del nuevo título realizando un análisis de competencias genéricas y específicas, metodologías docentes y de evaluación y la secuenciación de materias que configuran el nuevo título que se presenta.
 4. **Delegación de Alumnos:** Se solicitó a la Delegación de Alumnos informe y propuestas sobre la propuesta inicial del plan de estudios, incidiendo en aspectos relacionados con la docencia.
 5. **Otros:** Se han realizado diferentes reuniones con comisiones de los diferentes departamentos para la puesta en común de los diferentes borradores del plan de estudios.

3. OBJETIVOS.

3.1. Competencias generales y específicas que los estudiantes deben adquirir durante sus estudios, exigibles para otorgar el título.

3.1.1. Perfil de egreso:

El programa formativo está diseñado para que el alumno logre conocimientos y capacidades de forma que al finalizar sus estudios haya adquirido las siguientes competencias:

- Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Industrial.
- Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en distintos ámbitos industriales, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.
- Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinarios.
- Comprender el impacto de la ingeniería industrial en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable.
- Saber comunicar los conocimientos y conclusiones, tanto de forma oral como escrita, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional.
- Incorporar nuevas tecnologías y herramientas de la Ingeniería Industrial en sus actividades profesionales.
- Organizar y planificar proyectos y equipos humanos.

Se hace a continuación una breve descripción de las características que tendrán los egresados de la titulación propuesta, en términos de objetivos profesionales y académicos, para su inserción laboral y/o la continuación de su formación académica y profesional, describiendo los objetivos generales del título en la siguiente tabla 3.1.

3.1.2. Descripción de los objetivos:

Objetivo 1: Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, fundamentos físicos, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, ingeniería gráfica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión e informática industrial, que capaciten para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y doten de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

Objetivo 2: Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico, y comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial.

Objetivo 3: Capacidad para la participación en proyectos y realización de actividades objeto de los mismos en el ámbito de la ingeniería industrial.

Objetivo 4: Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

Objetivo 5: Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.

Objetivo 6: Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.

Objetivo 7: Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

La UPM dispone de los mecanismos adecuados para asegurar que la contratación del profesorado y del personal de apoyo en todos sus Centros se realiza atendiendo a criterios de igualdad entre hombres y mujeres y de no discriminación de personas con discapacidad.

3.1.3. Competencias generales:

Se garantizan, como mínimo las competencias generales que aparecen en la tabla 3.2., 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 y de formación generalista para los títulos impartidos por la Universidad Politécnica de Madrid ("Requisitos y recomendaciones para la implantación de Planes de Estudio en la Universidad

Politécnica de Madrid”; acuerdo del Consejo de Gobierno de 26 de junio de 2008).

En la tabla 3.4 se comprueba el contraste de las competencias generales con el perfil de egreso definido.

En la tabla 3.5 se comprueba el contraste de las competencias generales con las competencias definidas para el título de Grado en el R.D. 1393/2007.

En la tabla 3.6 se comprueba el contraste de las competencias generales con las señaladas por la ORDEN CIN/351/2009, de 9 de febrero que recoge los requisitos de acceso a la profesión.

Nº de la competencia general	Competencia
CG 1.	Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Industrial.
CG 2.	Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos industriales, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.
CG 3.	Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinares.
CG 4.	Comprender el impacto de la ingeniería industrial en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable.
CG 5.	Saber comunicar los conocimientos y conclusiones, de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CG 6.	Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional.
CG 7.	Incorporar nuevas tecnologías y herramientas de la Ingeniería Industrial en sus actividades profesionales.
CG 8.	Capacidad de trabajar en un entorno bilingüe (inglés-castellano).
CG 9.	Organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones de proyectos y equipos humanos.
CG 10.	Capacidad para generar nuevas ideas (Creatividad).

Tabla 3.2. Competencias generales

Se incluye en el Plan de Estudios, (ver Tabla 5.1.), la asignatura obligatoria “English for Professional and Academic Communication”, con una asignación de 6 ECTS, orientada hacia el desarrollo de habilidades de comunicación oral y escrita en lengua inglesa. Para poder acceder a esta asignatura deberá acreditarse previamente el nivel B2 o similar en el dominio de la lengua inglesa.

3.1.4. Competencias específicas:

La tabla 3.3 refleja la lista de competencias específicas a las que contribuyen las asignaturas del plan de estudios. La primera parte de la tabla recoge las competencias específicas fijadas por la ORDEN CIN/351/2009, de 9 de febrero que regula los grados de la familia de ingeniería industrial. La segunda parte de la tabla corresponde a competencias específicas añadidas con carácter libre por la universidad para esta titulación, clasificadas por diversas temáticas directamente relacionadas con las especialidades por las que podrá optar el estudiante dentro del plan de estudios.

Estas competencias se utilizarán posteriormente, en la tabla 5.4.B para configurar las especialidades del título, garantizando que se cubren las competencias específicas necesarias para tener acceso al Máster en Ingeniería Industrial.

Tabla 3.3. Competencias específicas	
Orden Ministerial	
Formación Básica	
CE1	Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; optimización.
CE2	Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
CE3	Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
CE4	Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.
CE5	Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.
CE6	Aptitud para aplicar los conocimientos y capacidad para la resolución de los problemas que puedan plantearse en la ingeniería sobre estadística.
CE7	Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.
Comunes Rama Industrial	
CE8	Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.
CE9	Conocimientos de los principios básicos de la mecánica de fluidos y su aplicación a la resolución de problemas en el campo de la ingeniería. Cálculo de tuberías, canales y sistemas de fluidos.
CE10	Conocimientos de los fundamentos de ciencia, tecnología y química de materiales. Comprender la relación entre la microestructura, la síntesis o procesado y las propiedades de los materiales.
CE11	Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.
CE12	Conocimientos de los fundamentos de la electrónica.
CE13	Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.
CE14	Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos.

CE15	Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales
CE16	Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación.
CE17	Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad
CE18	Conocimientos aplicados de organización de empresas
CE19	Conocimientos y capacidades para organizar y gestionar proyectos. Conocer la estructura organizativa y las funciones de una oficina de proyectos.
Trabajo Fin de Grado	
CE20	Aplicación, síntesis e integración de las competencias adquiridas en las tecnologías específicas mediante un proyecto dirigido.

Tecnología Específica - Rama Electrónica	
CE21A	Conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de la electrónica digital y microprocesadores.
CE22A	Conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de la electrónica analógica.
CE23A	Conocimiento aplicado de electrónica de potencia.
CE24A	Capacidad para diseñar sistemas electrónicos analógicos, digitales y de potencia.
CE25A	Conocimiento aplicado de informática industrial y comunicaciones.
CE26A	Conocimientos de principios y aplicaciones de los sistemas robotizados.
CE27A	Conocimientos de regulación automática y técnicas de control y su aplicación a la automatización industrial.
CE28A	Capacidad para diseñar sistemas de control y automatización industrial.
CE29A	Conocimiento aplicado de electrotecnia.

Tecnología Específica - Rama Electricidad	
CE21B	Capacidad para el cálculo y diseño de máquinas eléctricas.
CE22B	Conocimientos sobre control de máquinas y accionamientos eléctricos y sus aplicaciones.
CE23B	Capacidad para el cálculo y diseño de instalaciones eléctricas de baja y media tensión. Capacidad para el cálculo y diseño de instalaciones eléctricas de alta tensión.
CE24B	Capacidad para el cálculo y diseño de líneas eléctricas y transporte de energía eléctrica.
CE25B	Conocimiento sobre sistemas eléctricos de potencia y sus aplicaciones.
CE26B	Capacidad para el diseño de centrales eléctricas. Conocimiento aplicado sobre energías renovables.
CE27B	Conocimiento aplicado de la electrónica de potencia.
CE28B	Conocimiento de los principios de regulación automática y su aplicación a la automatización industrial.

Tecnología Específica - Rama Mecánica	
CE21C	Conocimientos y capacidades para el cálculo, diseño y ensayo de máquinas.
CE22C	Conocimientos aplicados de ingeniería térmica.
CE23C	Conocimientos y capacidad para el cálculo y diseño de estructuras y construcciones industriales.
CE24C	Conocimiento aplicado de sistemas y procesos de fabricación, metrología y control de calidad.
CE25C	Conocimientos y capacidades para aplicar las técnicas de ingeniería gráfica.
CE26C	Conocimiento aplicado de los fundamentos de los sistemas y máquinas fluidomecánicas.
CE27C	Conocimientos y capacidades para la aplicación de la ingeniería de materiales.
CE28C	Conocimientos y capacidades para aplicar los fundamentos de la elasticidad y resistencia de materiales al comportamiento de sólidos reales.

Tecnología Específica - Rama Química	
CE21G	Conocimientos sobre balances de materia y energía, biotecnología, transferencia de materia, operaciones de separación, ingeniería de la reacción química, diseño de reactores, y valoración y transformación de materias primas y recursos energéticos.
CE22G	Capacidad para el diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada, especialmente para la determinación de propiedades termodinámicas y de transporte, y modelado de fenómenos y sistemas en el ámbito de la ingeniería química, sistemas con flujo de fluidos, transmisión de calor, operaciones de transferencia de materia, cinética de las reacciones químicas y reactores.

Libres Universidad	
Máquinas	
CE29C	Conocimiento y capacidades para la aplicación de la ingeniería de los ferrocarriles
CE30C	Conocimiento y capacidad para modelar y simular sistemas del ámbito de la ingeniería mecánica
Construcción	
CE21D	Conocimientos y capacidad para el cálculo y diseño de instalaciones.
Materiales	
CE21E	Conocer los principios de Metalurgia Extractiva y reciclado de materiales no férreos. Conocer las propiedades y características de las distintas aleaciones no férreas, así como la influencia de los tratamientos en sus propiedades.
CE22E	Conocimientos de propiedades y posibles tratamientos térmicos de aleaciones férreas para su utilización industrial.
CE23E	Capacidad de comprender y utilizar de forma teórico-práctica el efecto de las modificaciones microestructurales en las propiedades de los metales dentro y fuera del equilibrio termodinámico y su influencia en sus propiedades.
CE24E	Capacidad de comprender los fenómenos que ocurren durante la realización de uniones soldadas. Comprensión de los cambios de propiedades que inducen los procesos de recargue y los tratamientos termomecánicos.
CE25E	Capacidad para seleccionar estos materiales. Entendimiento de sus problemas y de las posibilidades de su utilización. Posibilidades de mejorar sus propiedades de tenacidad.
Gestión	
CE21F	Capacidad para plantear modelos de optimización lineales correspondientes a problemas relevantes en ingeniería de organización. Conocimiento de las técnicas de resolución apropiadas y aptitud para utilizar software profesional. Capacidad para comprender y utilizar los resultados obtenidos.
CE22F	Capacidad para modelizar fenómenos de colas mediante modelos analíticos y mediante simulación en eventos discretos. Conocimiento de las técnicas de resolución y aptitud para utilizar software profesional. Capacidad para comprender y utilizar los resultados obtenidos.
CE23F	Conocimiento de los procesos de planificación, programación y control de la producción en distintos tipos de sistemas de producción. Capacidad para resolver los problemas correspondientes utilizando los modelos y el software profesional apropiado.
CE24F	Capacidad para diseñar sistemas de gestión de calidad conforme a criterios reconocidos internacionalmente. Conocimiento de las causas de riesgos laborales y capacidad para el diseño de sistemas de prevención. Conocimiento de los enfoques de gestión medioambiental que promueven la sostenibilidad de las actividades productivas de la empresa.
CE25F	Capacidad para realizar gráficos de control estadístico de procesos. Determinación de la capacidad de un proceso. Diseño de Planes de Muestreo.
CE26F	Capacidad de comprender la importancia del presupuesto y control de costes en la empresa. Conocimiento de las metodologías de contabilidad de costes.
CE27F	Conocimiento de las estrategias y planes de marketing de la empresa. Comprensión del papel de dichas estrategias en la creación de valor.
CE28F	Conocimiento de la metodología y métodos cuantitativos de diseño de estrategias comerciales, seguimiento de las mismas y medidas de efectividad.

CE29F	Comprensión de los elementos que configuran un plan de negocio. Conocimiento de las fuentes de capital y los estadios en la creación de un negocio.
Química	
CE23G	Capacidad para el trabajo en el laboratorio químico, trasladando los conocimientos teóricos al laboratorio y relacionando los contenidos estudiados con el mundo real. Capacidad para manipular productos químicos con seguridad. Reconocer e implantar buenas prácticas de medida y experimentación.
CE24G	Capacidad para comprender y aplicar los principios y conocimientos básicos de la Química Analítica y del Análisis Instrumental en ingeniería, control, medio ambiente y calidad.
Energía	
CE21H	Conocimientos de conceptos avanzados de termodinámica y su aplicación a la ingeniería de la energía.
CE22H	Conocimiento básico de los componentes y propiedades cuánticas de la materia según escalas de tiempo y energía.
CE23H	Conocimiento y capacidad de análisis de las componentes operacionales y de seguridad de las centrales nucleares actuales y avanzadas.
CE24H	Conocimiento aplicado de la Física y tecnología de la desintegración radiactiva, la fisión y la fusión nuclear.

El título capacita o habilita para ejercer de: Ingeniero en Tecnologías Industriales.

El título capacita para continuar estudios de: Postgrado Oficial en el ámbito de la rama de Ingeniería y Arquitectura, con carácter general.

Asimismo, con carácter específico, permitirá acceder a los títulos de Master Oficiales ofertados por la Universidad Politécnica de Madrid:

- Máster Universitario en Ingeniería Industrial, por la Universidad Politécnica de Madrid.
- Másteres Universitarios en el ámbito de la Ingeniería Industrial, por la Universidad Politécnica de Madrid.

En la tabla 3.4 se comprueba el contraste de las competencias específicas con el perfil de egreso definido.

GRADUADO/A EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID TABLA 3.4. (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. Gen.	Obj. 1	Obj. 2	Obj. 3	Obj. 4	Obj. 5	Obj. 6	Obj. 7
CG 1.	X						
CG 2.		X					
CG 3.		X					X
CG 4.					X		
CG 5.		X					
CG 6.			X				
CG 7.			X	X			
CG 8.							X
CG 9.						X	
CG 10.		X					
Comp.Esp	Obj. 1	Obj. 2	Obj. 3	Obj. 4	Obj. 5	Obj. 6	Obj. 7
CE 1.	X		X	X	X		
CE 2.	X		X	X	X		
CE 3.	X		X	X	X		
CE 4.	X		X	X	X		
CE 5.	X		X	X	X		
CE 6.	X		X	X	X		
CE 7.	X		X	X	X	X	
CE 8.	X		X	X	X	X	
CE 9.	X		X	X	X	X	
CE 10.	X		X	X	X	X	
CE 11.	X		X	X	X	X	
CE 12.	X		X	X	X	X	
CE 13.	X		X	X	X	X	
CE 14.	X		X	X	X	X	
CE 15.	X		X	X	X	X	
CE 16.	X		X	X	X	X	
CE 17.	X	X	X	X	X	X	
CE 18.	X	X	X	X	X	X	
CE 19.	X		X	X	X	X	
CE 20.	X		X	X	X	X	

GRADUADO/A EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID TABLA 3.5. (Contraste Competencias / R.D.)						
Para cada competencia (general o específica) de la propuesta de Plan de Estudios que se relacione que se relacione con las competencias definidas para Grado en el R.D. 1393/2007 (ver más abajo), 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.						
	COMPETENCIAS DEL R.D. 1393/2007					
Comp. GENERALES	RD 1	RD2	RD 3	RD 4	RD 5	
CG 1.	X	X				
CG 2.		X				
CG 3.		X	X			
CG 4.			X			
CG 5.				X		
CG 6.	X				X	
CG 7.					X	
CG 8.				X		
CG 9.		X				
CG 10.			X		X	

ANEXO I (R.D. 1383/2007)

3. Objetivos.

3.2 Se garantizarán, como mínimo las siguientes competencias básicas, en el caso del Grado, aquellas otras que figuren en el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior, MECES:

[RD.1:] Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio;

[RD.2:] Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio;

[RD.3:] Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética;

[RD.4:] Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado;

[RD.5:] Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

GRADUADO/A EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID TABLA 3.6 (Contraste Competencias / Orden)											
PARA TITULACIONES CON O.M. EN LA QUE SE REGULE EL ACCESO A LA PROFESIÓN											
Para cada competencia (general o específica) de la propuesta que se relacione con las competencias definidas en la Orden que define los requisitos de acceso a la profesión, 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.											
Referencia de la Orden Ministerial mediante la que se establecen (número de la Orden, Fecha del BOE en el que se publican y página del BOE)											
Orden	Fecha BOE (dd.-mm-aa)					Páginas					
CIN/351/2009	09-02-09					17187-17191					
COMPETENCIAS DE LA O.M.											
Comp. GENERALES	F 1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9		
CG 1.			X								
CG 2.	X										
CG 3.				X					X		
CG 4.							X				
CG 5.				X							
CG 6.			X								
CG 7.					X	X					
CG 8.									X		
CG 9.		X						X			
CG 10.	X			X				X			
	F1: Capacidad para la redacción y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial, que tengan por objeto... F2: Capacidad para la dirección de las actividades de los proyectos de ingeniería descritos en el epígrafe anterior. F3: Conocimiento en materias básicas y tecnológicas que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. F4: Capacidad para resolver problemas con iniciativa... F5: Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planos de labores y otros trabajos análogos. F6: Facilidad en el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento. F7: Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas. F8: Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones. F9: Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.										
COMPETENCIAS DE LA O.M.											
Comp. ESPECÍFICAS	F 1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9		
CE1.			X	X							
CE2.			X	X							
CE3.			X	X							
CE4.			X	X			X				
CE5.			X	X		X					

CE6.			X	X					
CE7.			X	X					
CE8.			X	X					
CE9.			X	X					
CE10.			X	X					
CE11.			X	X					
CE12.			X	X					
CE13.			X	X					
CE14.			X	X					
CE15.			X	X					X
CE16.			X	X				X	
CE17.			X	X			X		
CE18.			X	X				X	
CE19.	X	X	X	X	X				X
CE20.	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Tecnología Específica - Rama Electrónica									
CE21A	X		X	X					
CE22A	X		X	X					
CE23A			X	X	X				
CE24A			X	X	X				
CE25A			X	X	X				
CE26A	X		X	X					
CE27A			X	X	X				
CE28A			X	X	X				X
CE29A			X	X	X				
Tecnología Específica - Rama Electricidad									
CE21B	X		X	X		X			
CE22B			X	X		X			X
CE23B	X		X	X	X	X			
CE24B	X		X	X	X	X			
CE25B			X	X		X			X
CE26B	X		X	X	X	X			
CE27B			X	X					
CE28B			X	X		X			X
Tecnología Específica - Rama Mecánica									
CE21C	X		X						
CE22C	X		X						
CE23C	X		X	X	X	X			
CE24C	X		X			X			
CE25C	X		X			X			
CE26C	X		X						
CE27C	X		X						
CE28C	X		X						
Tecnología Específica - Rama Química									
CE21G	X		X	X	X	X	X		X
CE22G	X		X	X					X
Libres Universidad									
Máquinas									
CE29C	X		X						
CE30C	X		X	X					X
Construcción									
CE21D	X	X	X	X	X	X			X
Materiales									
CE21E			X						
CE22E	X		X						X

CE23E			X							
CE24E			X							
CE25E			X							
Gestión										
CE21F				X				X	X	
CE22F			X	X				X	X	
CE23F		X		X				X	X	
CE24F						X	X	X	X	
CE25F			X	X					X	
CE26F				X				X	X	
CE27F		X		X				X	X	
CE28F		X		X				X	X	
CE29F		X		X				X	X	
Química										
CE23G			X			X	X			
CE24G			X				X		X	
Energía										
CE21H			X							
CE22H			X							
CE23H	X		X			X				
CE24H			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 a la Enseñanza.

Toda la información acerca de la oferta educativa y formativa de la ETSII-UPM, está disponible en la página web de la Escuela (www.industriales.upm.es). En ella se detallan:

- Los planes de estudios,
- El proyecto de organización docente (POD), que contiene:
 - Calendario escolar.
 - Cuadros de horarios (horario, aula y profesorado para cada asignatura).
 - Calendario de prácticas.
 - Calendario de exámenes.
- Los plazos de matrícula
- Las salidas profesionales
- Las instalaciones y actividades
- La información general de la ETSII-UPM.

La ETSII-UPM cuenta con acciones de acogida realizadas para integrar a los alumnos de nuevo ingreso al inicio de su vida universitaria en la ETSII-UPM. Están organizadas por la Subdirección de Calidad, la Subdirección de Alumnos, Jefatura de Estudios, la División de Innovación Educativa, el Gabinete de Comunicación y Delegación de Alumnos.

4.1.1. Perfil de ingreso.

El alumno de nuevo ingreso y aspirante a cursar el Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales deberá tener:

- Habilidades en el cálculo matemático, análisis, razonamiento numérico y abstracto.
- Buena formación en Física y Química.
- Visión espacial desarrollada.
- Poseer creatividad e ingenio así como una mentalidad analítica crítica.

Las capacidades que debe poseer un alumno de nuevo ingreso son:

- Razonamiento numérico.
- Razonamiento abstracto.
- Razonamiento espacial
- Criterio de decisión.
- Capacidad de observación.

4.2. Acceso, admisión y matriculación.

4.2.1. Acceso a los estudios.

Podrán acceder a los estudios del grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales (estudiantes de nuevo ingreso), los estudiantes que reúnan cualquiera de las siguientes condiciones, según establece la reglamentación nacional vigente:

- Estar en posesión del título de Bachillerato LOGSE o equivalente y haber superado las pruebas de acceso a la universidad.
- Estar en posesión de un título de Formación Profesional de Grado Superior.
- Estar en posesión de un título extranjero homologable al Bachillerato o a la Formación Profesional de Grado Superior según la legislación vigente.
- Tendrán prioridad de acceso a los estudios de Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales los estudiantes que estén en posesión del título de Bachillerato LOGSE en las modalidades de Tecnologías o Ciencias, y hayan superado las pruebas de acceso a la Universidad en la opción Científico-Técnica.

4.2.2. Admisión.

Cumplidos los requisitos anteriores, la admisión se realizará en función de las calificaciones obtenidas en bachiller y en las pruebas de acceso a la Universidad o en formación Profesional, según establece la reglamentación nacional al respecto, dando prioridad a quienes hayan superado las pruebas de acceso a la Universidad o finalizado el ciclo formativo en el último curso inmediatamente anterior. En cualquiera de los casos, quienes hayan superado las pruebas de acceso a la Universidad (o en su caso el Ciclo Formativo de Grado Superior) en la 1ª convocatoria tendrán prioridad frente a los que aprobarán en la segunda o sucesivas.

Igualmente se tendrán prioridad los alumnos inscritos en el plazo ordinario establecido por la Universidad frente a los inscritos en el plazo extraordinario.

La oferta de plazas distintas a las de nuevo ingreso se dividirá en los grupos siguientes:

- a) Cupo dirigido a estudiantes procedentes de otros grados de la UPM,
- b) Cupo dirigido a estudiantes procedentes de grados impartidos en otras universidades públicas españolas,
- c) Cupo dirigido a estudiantes que procedan de grados impartidos por universidades privada españolas,
- d) Cupo dirigido a estudiantes extranjeros.

En su caso, las plazas sobrantes en cada uno de estos cupos podrán ser cubiertas con estudiantes de los otros grupos.

Para cada uno de los grupos anteriores, las plazas existentes se asignarán utilizándose una ponderación de los siguientes criterios:

1. Créditos superados en el grado de procedencia en aquellas materias que se recogen en el Plan de Estudios de la titulación de destino en la UPM que se solicite, con especial peso de los correspondientes a las materias básicas.
2. Calificaciones obtenidas en el grado de procedencia en aquellas materias que se recogen en el Plan de Estudios de la titulación de destino en la UPM que se solicite.
3. Comparación entre la calificación obtenida en las pruebas de acceso a la Universidad (o equivalentes) que le permitieron iniciar estudios de grado y la "nota de corte" correspondiente al grupo de acceso en la titulación de destino en la UPM que se solicite.

El Vicerrectorado de la UPM que tenga competencias en materia de estudiantes se responsabilizará de este sistema de admisión.

Es de aplicación la Normativa de Acceso y Matriculación, aprobada por el Consejo de Gobierno de la Universidad Politécnica de Madrid.

Información para alumnos de nuevo ingreso:

http://www.etsii.upm.es/alumnos/nuevo_ingreso/index.htm

4.3. Sistemas accesibles de apoyo y orientación de los estudiantes una vez matriculados.

Dada la necesidad de implantar métodos de enseñanza-aprendizaje orientados a una mayor participación activa del alumno y nuevos sistemas de evaluación del rendimiento de los alumnos de forma continua, desde la ETSI Industriales de la UPM se desarrollan desde 2004 actividades de apoyo y orientación para los estudiantes de nuevo ingreso. Estas actividades de nivelación son:

1. **Punto de inicio:** Herramienta virtual de apoyo a los alumnos de nuevo ingreso en la UPM, para adaptar/recordar sus conocimientos de enseñanza secundaria y bachillerato antes del comienzo del curso académico. Ver procedimiento PR-CL-2.1-002, el apartado 9.
http://www.upm.es/alumnos/punto_inicio.html
2. **Curso Cero:** Curso presencial que la ETSII-UPM ofrece a los alumnos de nuevo ingreso antes del comienzo del curso académico para conseguir que éstos adquieran o recuerden conocimientos básicos en aquellas asignaturas fundamentales en

el inicio de la carrera (matemáticas, física, dibujo y química), con el fin de que consigan una adaptación más fácil y adecuada. Ver procedimientos PR-CL-2.1-001 y PR-CL-2.1-002, el apartado 9.

3. **Programa de Formación de Alumnos Mentores:** Los alumnos de los últimos cursos de carrera (alumnos mentores), informan, orientan y asesoran a estudiantes de nuevo ingreso (alumnos mentorizados), bajo el apoyo y guía de profesores tutores y una coordinación del programa. Ver procedimiento PR-CL-2.1-003, el apartado 9.

http://www.etsii.upm.es/ieducativa/programa_mentor.htm

4. **Introducción a la Metodología del estudio universitario:** Los objetivos son: analizar los factores que inciden en el estudio eficaz, aprender a planificar y organizar el estudio y desarrollar hábitos y técnicas de estudio. Ver procedimiento PR-CL-2.1-001, el apartado 9.

http://www.industriales.upm.es/ieducativa/Metodologia_del_Estudio.htm

5. Asimismo, la Escuela cuenta con un **servicio de atención psicológica y psicoterapia** que ofrece sesiones en grupo o individuales. Ver procedimiento PR-CL-2.1-004, el apartado 9.

http://www.etsii.upm.es/organizacion/servicios/servicio_psicologico.htm

4.4. Transferencia y reconocimiento de créditos: sistema propuesto por la Universidad.

La Universidad Politécnica de Madrid en su Consejo de Gobierno del 26 de febrero de 2009 ha aprobado la "*Normativa de Reconocimiento y Transferencia de Créditos*" que se presenta en el Anexo V: Normativa. Dicha Normativa está accesible en la dirección (<http://www.upm.es>).

Los elementos contemplados para la elaboración de dicha normativa incluyen:

- a) El reconocimiento a los alumnos admitidos en la titulación de todos los créditos correspondientes a materias básicas cursados por los estudiantes en su titulación de origen cuando estos sean de la rama de conocimiento de la titulación de la UPM en la que se matricule el estudiante. Para este tipo de créditos de materias básicas, la "*Normativa de Reconocimiento y Transferencia de créditos*" que está elaborando la UPM prevé el reconocimiento de los créditos de materias básicas de la rama cursados en otras titulaciones mediante asignaturas de carácter básico, mediante asignaturas no ofertadas a los estudiantes que realicen sus estudios íntegramente en la titulación de la UPM, denominadas "*Materias Básicas Cursadas en otros Centros: 'Denominación de la materia o asignatura'*".
- b) Asimismo la "*Normativa de Reconocimiento y Transferencia de créditos*" que está elaborando la UPM prevé la asignación de un

tutor curricular a cada alumno que accedan a la titulación de destino por traslado procedentes de otros Centros. Este tutor orientará al estudiante admitido en la titulación por el procedimiento de traslado desde otras titulaciones de la UPM o desde otras Universidades, sobre las materias básicas que, en función de su formación inicial, debería reforzar para un correcto seguimiento de sus estudios en la titulación de destino.

- c) El reconocimiento a los alumnos admitidos en la titulación, en su caso, de otros créditos cursados en las titulaciones de origen se realizará, a petición del interesado, por la Comisión de Reconocimiento de Créditos de la UPM, previo informe de la Comisión de Ordenación Académica del Centro responsable de la titulación en la UPM, y tras la comparación entre las competencias generales y específicas que se acrediten por los estudiantes procedentes de otras titulaciones y las que son objeto de las asignaturas y actividades, cuyo reconocimiento se solicite, en el plan de estudios de la titulación de destino en la UPM.
- d) La UPM pondrá en marcha de una base documental, accesible para su consulta por los estudiantes que soliciten reconocimiento de créditos, y que facilitará el tratamiento automático de solicitudes realizadas en distintos momentos sobre las mismas materias en planes de estudios de origen y de destino.
- e) La UPM hará públicos, con la debida antelación, los plazos de solicitud de reconocimiento de créditos.
- f) La UPM incluirá en los expediente académicos de sus estudiantes los créditos europeos que se acrediten como superados, tanto en la propia UPM como en otras instituciones universitarias, y que no puedan ser objeto de reconocimiento en la titulación de destino en esta Universidad.
- g) De acuerdo con el artículo 46.2.1) de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre de Universidades, los estudiantes podrán obtener reconocimiento académico en créditos por la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación hasta un máximo de 6 créditos del total del Plan de Estudios.

5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS.

5.1. Estructura de las enseñanzas:

Estrategia Formativa e Itinerarios.

Se propone una estrategia formativa con los siguientes objetivos:

- la secuenciación temporal de asignaturas y contenidos debe ser lógica para todos los itinerarios (grados y/o intensificaciones del Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales).
- todos los itinerarios deben ser atractivos y coherentes por sí mismos (evitando restricciones o números clausus), de tal modo que la demanda por parte de los estudiantes de los distintos itinerarios estén razonablemente equilibradas.
- el tronco común debe ser lo más amplio posible, por optimización de recursos, y para que los alumnos decidan el grado en el que quieren titularse con su formación lo más avanzada posible.

En la siguiente tabla se muestra una secuenciación temporal de asignaturas de entre las posibles por coordinación de contenidos, así como sus créditos, y semestre de impartición. Esta secuenciación podría ser modificada por la Junta de Centro con el objetivo de mejorar el flujo y rendimiento de los alumnos, o la propia administración de los recursos disponibles por el Centro (aulas y profesorado).

Se han indicado también aquellas asignaturas que podrían tener carácter anual, así como una orientación del número de horas de lección magistral para cada una de ellas. Asimismo, se ha diferenciado con colores el bloque al que pertenecen.

GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

SEMESTRE 7			30 ECTS	Anual	SEMESTRE 8			30 ECTS
TF	TFG	6			TF	TFG	6	
ES	Esp 4	4,5		ES	Esp 7	4,5		
ES	Esp 3	4,5		ES	Esp 6	4,5		
ES	Esp 2	6		ES	Esp 5	6		
AC	Tec. Materiales	4,5		CO	English	6		
CR	Proyectos	4,5		CO	Competencias	3		

SEMESTRE 5			30 ECTS	SEMESTRE 6			30 ECTS
CR	Res. Materiales	4,5		AC	Ampl. Res. Materiales	3	
CR	Mec. Fluidos I	4,5		AC	Mec. Fluidos II	3	
CR	Fund. Electrónica	4,5		CR	Fabricación	4,5	
CR	Org. Sist. Product.	4,5		CR	T. Máquinas	4,5	
CR	C. Materiales I	4,5		AC	C. Materiales II	4,5	
CR	Fund. Automática	3		ES	Matemáticas Esp.	4,5	
CR	Transf. Calor	4,5		ES	Esp 1	6	

SEMESTRE 3			30 ECTS	SEMESTRE 4			30 ECTS
CR	Electrotecnia	4,5		CR	Máq. Eléctricas	4,5	
CR	Termodinámica I	4,5		AC	Termodinámica II	4,5	
CR	Ing. Med. Amb.	3		AC	Din. Sistemas	3	
FB	Estadística	6		AB	Diseño Exp.	3	
FB	Ec. Diferenciales	6		FB	Empresa y Entorno	6	
AB	Mecánica	6		AB	Electromagnetismo	6	
				AB	Ampl. Cálculo	3	

SEMESTRE 1			30 ECTS	SEMESTRE 2			30 ECTS
FB	Física General I	6		FB	Física General II	6	
FB	Cálculo I	6		AB	Cálculo II	6	
FB	Álgebra	6		FB	F. Programación	6	
FB	Química I	6		AB	Química II	6	
FB	Dibujo Industrial I	6		AB	Dibujo Industrial II	6	

Todas las asignaturas de formación básica tienen como mínimo 6 ECTS.

Se presenta el resumen de las materias que constituyen la propuesta del título de grado y su distribución en créditos por materias o módulos.

- Formación Básica 60 ECTS
- Comunes Rama Industrial 60 ECTS
- Ampliación de Básicas 36 ECTS
- Ampliación Comunes Rama Industrial 22,5 ECTS
- Especialidad 40,5 ECTS
- Competencias Genéricas 9 ECTS

- Proyecto Fin de Grado 12 ECTS

A continuación se acompaña la tabla solicitada en la Guía de Apoyo de ANECA como resumen de la distribución en créditos ECTS de las materias:

Tipos de materia	Créditos
Formación básica	100,5
Obligatorias	91,5
Optativas	36
Prácticas externas(*)	0
Trabajo fin de grado	12
(*) Está previsto que el alumno pueda cursar prácticas externas en el Máster en Ingeniería Industrial.	

Listado de itinerarios.

Todos los estudiantes cursarán los siguientes bloques de materias (ver tabla 5.1.):

- Materias Básicas 60 ECTS
- Materias Comunes a la rama Industrial 60 ECTS
- Materias Ampliaciones de Básicas 36 ECTS
- Materias Ampliaciones Comunes Rama Industrial 22,5 ECTS
- Materias de Especialidad 40,5 ECTS

Dentro de estas materias (código E) se diferencian 8 itinerarios o especialidades que constituyen distintas intensificaciones. El estudiante deberá elegir uno de estos itinerarios, debiendo cursar obligatoriamente todas las asignaturas que lo constituyen, salvo en algún caso que existe una pequeña optatividad.

- Materias propias de la ETSII, código UPM-ETSII 9 ECTS
- Trabajo Fin de Grado 12 ECTS

No obstante, se podrán configurar nuevos itinerarios de intensificación adaptados a nuevas necesidades futuras, formados por combinación de materias de los ocho itinerarios preestablecidos, con autorización de los órganos colegiados correspondientes.

Opcionalmente, se podrán realizar hasta un máximo de 18 ECTS de prácticas en empresas, cumpliendo los procedimientos de autorización, seguimiento y control de la actividad establecidos por la Comisión de Ordenación Académica de la ETSII-UPM.

Los 36 ECTS de Materias de especialidad, código E y Materias de Ampliación se configuran en 8 itinerarios distintos que dan lugar a ocho intensificaciones diferentes (cada una de ellas de 36 ECTS):

- Automática y Electrónica
- Ingeniería Eléctrica
- Materiales
- Ingeniería Mecánica
- Construcción
- Técnicas Energéticas
- Química y Medio Ambiente
- Organización Industrial

En la tabla 5.1 se presentan las asignaturas del título completo incluyendo las intensificaciones.

Secuenciación temporal.

La Tabla 5.2 recoge una de las posibles secuencias temporales de las materias o módulos, señalándose los requisitos necesarios para cursar cada una de ellas.

Formación en comunicación en lengua inglesa.

Se incluye en el Plan de Estudios, (ver Tabla 5.1.), la asignatura obligatoria "English for Professional and Academic Communication", con una asignación de 6 ECTS, orientada hacia el desarrollo de habilidades de comunicación oral y escrita en lengua inglesa. Para poder acceder a esta asignatura deberá acreditarse previamente el nivel B2 o similar en el dominio de la lengua inglesa.

Trabajo Fin de Grado.

Es obligatorio la realización de un Trabajo Fin de Grado, de un mínimo de 12 ECTS, (ver tabla 5.1), consistente en un proyecto, a presentar ante un tribunal, en el ámbito de la ingeniería industrial, de naturaleza profesional, en el que se sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas.

Estancias en Centros extranjeros.

Se contempla que los estudiantes, durante el desarrollo de sus estudios, puedan realizar estancias en Centros extranjeros, al menos como materias optativas, de acuerdo con los convenios suscritos entre la Universidad Politécnica de Madrid y la Universidad de destino.

Las estancias en Centros extranjeros estarán programadas para que los estudiantes realicen materias optativas u obligatorias, pudiendo

incluir el Trabajo Fin de Grado, contemplándose las siguientes situaciones:

- a) En caso de que el estudiante realice exclusivamente el Trabajo Fin de Grado, tendrán asignados los créditos que correspondan al mismo.
- b) En el caso de programarse estancias en Centros extranjeros con el objeto de cursar materias en ellos, se le asignarán 30 ECTS por semestre académico de duración de la estancia debiendo, tener una duración mínima de 1 semestre.

Es de aplicación el procedimiento de "*Movilidad de los alumnos que realizan estudios en otras universidades nacionales o extranjeras*", código PR-CL-2.3-001, incluido en el Sistema de Garantía Interna de la calidad (SGIC), cuyo objeto es describir el proceso que facilita a los alumnos matriculados en el Centro, cursar estudios en otras universidades distintas de la UPM, nacionales o extranjeras.

Permanencia.

Son de aplicación las Normas de Permanencia, aprobadas por la Universidad Politécnica de Madrid, publicadas en la dirección Web: http://www.upm.es/laupm/organos_gobierno/normativa/Npermanencia.html

5.2. Procedimientos para la organización de la movilidad de los estudiantes propios y de acogida. Sistema de reconocimiento y acumulación de créditos ECTS.

Movilidad a otros Centros.

Es de aplicación el procedimiento de "*Movilidad de los alumnos que realizan estudios en otras universidades nacionales o extranjeras*", código PR-CL-2.3-001, incluido en el Sistema de Garantía de la calidad de la ETSII-UPM, cuyo objeto es describir el proceso que facilita a los alumnos matriculados en el Centro, cursar estudios en otras universidades distintas de la UPM, nacionales o extranjeras.

Acuerdos y convenios de colaboración activos de intercambio de estudiantes.

En el marco del programa de movilidad de estudiantes universitarios Sócrates-Erasmus, la ETSII-UPM, mantiene acuerdos activos con Universidades Europeas e Internacionales.

A continuación, se muestra un listado resumido de las diversas Universidades con las cuales se mantienen convenios. Para ilustrar la

importancia de dichos convenios, se indican las cifras correspondientes al curso 2007/08:

- 114 alumnos de la ETSII-UPM fueron a estudiar al extranjero y
- 225 alumnos extranjeros vinieron a la ETSII-UPM.

Los países receptores de estudiantes de la ETSII-UPM fueron 14 repartiéndose entre 41 universidades. Los países de procedencia de los estudiantes que vinieron a estudiar a la ETSII-UPM han sido 17, viniendo de 76 universidades, principalmente europeas y latinoamericanas.

Los acuerdos se distribuyen entre:

- Association Time.
- Relaciones Bilaterales.
- Otros convenios.

Las modalidades de intercambio en ambos sentidos se clasifican en:

- Estudiantes cursando un doble título en 2º año.
- Estudiantes cursando un doble título en 1º año.
- Estudiantes que cursan un año completo en la universidad de destino.
- Estudiantes que cursan el 1º semestre en la universidad de destino.
- Estudiantes que cursan el 2º semestre en la universidad de destino.
- Estudiantes que realizan el Proyecto Fin de Carrera en la universidad de destino.
- Estudiantes que realizan Prácticas en empresas en la universidad de destino.

Universidades con las que la ETSII-UPM intercambia alumnos.

Association Time: 21 acuerdos

- Alemania: Darmstadt, Rwth Aachen, Stuttgart, T.U. Berlin, T.U. Munchen.
- Austria: T.U. Wien.
- Bélgica: Université Libre Bruxelles.
- Dinamarca: T.U. Denmark –Lyngby.
- Francia: Ecole Centrale Paris, Ecole Centrale de Lille, Ecole Centrale de Nantes, Ecole Centrale de Lyon, Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, E. N. S. T. A, Supelec.
- Republica Checa: Praga, Chech Technical University.
- Países Bajos: T.U.Eindhoven.

- Suecia: Kungliga Tekniska Högskolan (KTH), Lunds Universitet, Chalmers Universitet.
- Suiza: Lausanne.

Relaciones bilaterales: 15 acuerdos.

- Belgica: Gent.
- Finlandia: Tampere.
- Francia: E.N.S.G.I. (Grenoble), E.N.S.I.E.G, Ecole Polytechnique, Ecole des Mines de Nancy, Mines de Nantes, ENSAM, INSA de Lyon, ENSHMG, Strausbourg.
- Países Bajos: Delft.
- Reino Unido: U. Cranfield, Durham.
- Suecia: Linköping.

Otros acuerdos: 5 acuerdos.

- China
- Japón: Keiko
- EEUU: University of Illinois at Chicago

Universidades de procedencia de los alumnos extranjeros:

Association Time: 22 acuerdos.

- Austria: T. U. Wein.
- Bélgica: U. Cath. De Louvain, U. De Lige.
- Finlandia: Helsinki University of Technology.
- Alemania: RWTH. Aachen, U. DE Stuttgart, T.U. Darmstadt, T. U. München.
- Francia: Ecole Centrale Paris, Ecole Centrale de Lille, Ecole Centrale de Lyon, Ecole Centrale de Nantes, E.N.S.T.A, SUPÉLEC, ENSAE (SUPAERO), Mines de Douai.
- Italia: Politecnico di Milano, Politecnico di Torino, Università degli studi di Trento.
- Suecia: Kungliga Tekniska Högskolan (KTH), Linköping Tekniska Högskola.
- Suiza: Ecole Poly. Féd. De Lausanne.

Relaciones bilaterales: 37 acuerdos.

- Francia: Belfort-Montbéliard, E. Polytechnique, ENSAM, Marseille (EGIM), E.N. Ponts et Chaussées, ESTACA (Ecole Supérieure des Techniques Aéronautiques et de Construction), Saint Etienne, EIGSI La Rochelle, ENSIACET I.N.P.Toulouse, ENSGI –I.N.P.G (Grenoble), ENSEEG, INSA de Lyon, HEI de Lille, Mines de Nancy, Ecole Nationale Sup. Mines de Nantes,

I.N.S.A de Toulouse, Tarbes, EPF Troyes, Valenciennes, Compiègne, ENSIEG.

- Alemania: U. Karlsruhe, Hamburg-Harburg, Augsburg.
- Austria: Graz Uni. of Technology.
- Países Bajos: Delft.
- Italia: Uni. Brescia, U. Napoli Federico II, Messina, Uni. di Pisa, Uni. La Sapienza di Roma, TOR VERGATA di Roma, UNI Roma Tre.
- Reino Unido: Durham.
- Suiza: Uni. Aargau.
- Bélgica: Leuven.

Universidades no europeas:

- México: U. Nacional Politécnico de Mexico, Instituto Tecnológico Autónomo de México, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, Universidad de Tarapaca.
- Chile: P.U. Católica de Chile, Uni. Chile, Uni. Católica de Chile.
- Canadá: Ecole Polytechnique de Montreal
- Colombia: Universidad de la Salle, Universidad de los Andes.
- Estados Unidos: Syracuse, Uni. of Illinois Urbana - Champaign, Massachusetts Institute of Technology (MIT).
- Argentina: Instituto Techno. Buenos Aires
- Brasil: Uni. de Sao Paulo, Universidad de Campinas.

5.3. Descripción de los módulos o materias de enseñanza-aprendizaje que constituyen la estructura del plan de estudios incluyendo el Trabajo de Fin de Grado.

Descripción de competencias de los módulos o materias.

En las Tablas 5.4, A y B, aparecen descritos los módulos o materias que se imparten con indicación de las competencias que se abordan en cada uno de ellos y especificando el nivel que en ellas se alcanzará, así como su correspondencia con las señaladas para el título y su coordinación con materias o módulos anteriores.

Descripción de los métodos usados en módulos o materias.

En la Tabla 5.5, se describen los contenidos de cada módulo o materia, los métodos docentes y evaluadores y que éstos son adecuados para las competencias que se trabajan en ellos, así como el sistema de calificaciones por módulo o materia.

Véase Anexo III: Fichas de las asignaturas para ambas descripciones.

Son de aplicación las Normas de Permanencia, aprobadas por la Universidad Politécnica de Madrid, publicadas en la dirección Web:

http://www.upm.es/laupm/organos_gobierno/normativa/Npermanencia.html

GRADUADO/A EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID TABLA 5.1. Listado de Módulos o Materias						
Materias o Módulos	Asignaturas del módulo o materia	ECTS	Carácter (Según código señalado al final)	Tipo (obligatoria, optativa, ...)	Lenguas en las que se Imparte (C --> Cast., -> Inglés, O --> Otros)	Curso / Semestre
Matemáticas	Cálculo I	6	B	Obligatoria	C	1º/1º
	Álgebra	6	B	Obligatoria	C	1º/1º
	Ecuaciones Diferenciales	6	B	Obligatoria	C	2º/3º
Estadística	Estadística	6	B	Obligatoria	C	2º/3º
Física	Física General	6	B	Obligatoria	C	1º/1º
	Física General II	6	B	Obligatoria	C	1º/2º
Química	Química I	6	B	Obligatoria	C	1º/1º
Expresión Gráfica	Dibujo Industrial I	6	B	Obligatoria	C	1º/1º
Informática	Fundamentos de Programación	6	B	Obligatoria	C	1º/2º
Empresa	La empresa y su entorno	6	B	Obligatoria	C	2º/4º
Termo-Fluidos	Termodinámica I	4,5	C	Obligatoria	C	2º/3º
	Transferencia de Calor	4,5	C	Obligatoria	C	3º/6º
	Mecánica de Fluidos I	4,5	C	Obligatoria	C	3º/5º
Materiales	Ciencia de Materiales I	4,5	C	Obligatoria	C	2º/3º
Electricidad	Electrotecnia	4,5	C	Obligatoria	C	2º/3º
	Máquinas Eléctricas	4,5	C	Obligatoria	C	2º/4º
Electrónica	Fundamentos de Electrónica	4,5	C	Obligatoria	C	3º/5º
Automática	Fundamentos de Automática	3	C	Obligatoria	C	3º/5º
Máquinas y Mecanismos	Teoría de Máquinas y Mecanismos	4,5	C	Obligatoria	C	3º/6º
Resistencia	Resistencia de materiales	4,5	C	Obligatoria	C	3º/5º
Fabricación	Fabricación	4,5	C	Obligatoria	C	3º/6º
Química (Medio Ambiente)	Ingeniería del Medio Ambiente	3	C	Obligatoria	C	2º/3º
Empresa (Organización Industrial)	Organización de Sistemas Productivos	4,5	C	Obligatoria	C	3º/5º
Proyectos	Proyectos	4,5	C	Obligatoria	C	4º/7º
Estadística	Diseño de Experimentos y Modelos de Regresión	3	AB	Obligatoria	C	2º/4º

Matemáticas	Cálculo II	6	AB	Obligatoria	C	1º/2º
	Ampliación de Cálculo	3	AB	Obligatoria	C	2º/4º
Física	Mecánica	6	AB	Obligatoria	C	2º/4º
	Electromagnetismo	6	AB	Obligatoria	C	2º/3º
Ingeniería Gráfica	Dibujo Industrial II	6	AB	Obligatoria	C	1º/2º
Química	Química II	6	AB	Obligatoria	C	1º/2º
Automática	Dinámica de Sistemas	3	AC	Obligatoria	C	2º/4º
Materiales	Ciencia de Materiales II	4,5	AC	Obligatoria	C	3º/5º
	Tecnología de Materiales	4,5	AC	Obligatoria	C	4º/7º
Termo-Fluidos	Termodinámica II	4,5	AC	Obligatoria	C	3º/5º
	Mecánica de Fluidos II	3	AC	Obligatoria	C	3º/6º
Resistencia	Ampliación de Resistencia de Materiales	3	AC	Obligatoria	C	3º/6º
Matemáticas	Matemáticas de la Especialidad	4,5	E	Obligatoria	C	3º/6º
Inglés	English for professional and academic communication	6	UPM	Obligatoria	I	4º/8º
	Competencias	3	UPM	Obligatoria		4º/8º
Especialidad Automática- Electrónica	Electrotecnia II	4,5	E	Optativa	C	4º/7º
	Electrónica Analógica	4,5	E	Optativa	C	4º/7º
	Electrónica de Potencia	4,5	E	Optativa	C	4º/8º
	Electrónica Digital	3	E	Optativa	C	4º/7º
	Sistemas Microprocesadores	3	E	Optativa	C	4º/8º
	Control con computador	4,5	E	Optativa	C	4º/8º
	Robótica	6	E	Optativa	C	4º/7º
	Programación de sistemas	6	E	Optativa	C	3º/6º
Especialidad Ingeniería Eléctrica	Control de Máquinas Eléctricas	6	E	Optativa	C	4º/8º
	Electrónica Industrial	3	E	Optativa	C	4º/7º
	Instalaciones Eléctrica I	3	E	Optativa	C	4º/7º
	Electrotecnia II	4,5	E	Optativa	C	4º/7º
	Máquinas Eléctricas II	6	E	Optativa	C	3º/6º
	Sistemas de Energía Eléctrica I	6	E	Optativa	C	4º/8º
	Control de Sistemas Multivariables	3	E	Optativa	C	4º/8º
	Medidas Eléctricas y Protecciones	4,5	E	Optativa	C	4º/7º
Especialidad Ingeniería Mecánica	Teoría de Vehículos	4,5	E	Optativa	C	4º/7º
	Aut. Fab. Y Rob.	6	E	Optativa	C	3º/6º
	Diseño de Máquinas	6	E	Optativa	C	4º/7º
	Simulación de Sistemas Mecánicos	4,5	E	Optativa	C	4º/7º
	Motores Térmicos	4,5	E	Optativa	C	4º/8º
	Estructuras	4,5	E	Optativa	C	4º/8º

	A elegir una entre: Diseño Sist. De fabricación. / Ferrocarriles / Diseño de Máquinas II	6	E	Optativa	C	4º/8º
Especialidad Construcción	Sistemas de representación en construcción	3	E	Optativa	C	4º/7º
	Construcción y Arquitectura Industrial	6	E	Optativa	C	4º/7º
	Estructuras I	6	E	Optativa	C	4º/7º
	Cálculo Matricial y Dinámica Estructural	4,5	E	Optativa	C	4º/8º
	Estructuras II	4,5	E	Optativa	C	4º/8º
	Instalaciones Mecánicas	6	E	Optativa	C	4º/8º
	Mecánica del Sólido Deformable	6	E	Optativa	C	3º/6º
Especialidad Materiales	Aleaciones Férricas	4,5	E	Optativa	C	4º/7º
	Metalurgia Física	4,5	E	Optativa	C	4º/7º
	Análisis y Ensayo de Materiales	6	E	Optativa	C	4º/7º
	Materiales Poliméricos y compuestos	4,5	E	Optativa	C	4º/8º
	Soldadura y conformado	4,5	E	Optativa	C	4º/8º
	Selección de materiales	3	E	Optativa	C	4º/8º
	Sintetizado Cerámicas y materiales compuestos	3	E	Optativa	C	4º/8º
	Aleaciones no férricas	6	E	Optativa	C	3º/6º
Especialidad Organización	Tecnologías de la Información y las Comunicaciones	3	E	Optativa	C	4º/8º
	Control Estadístico de Procesos	3	E	Optativa	C	4º/7º
	Análisis de Costes	3	E	Optativa	C	4º/8º
	Introducción al Marketing	3	E	Optativa	C	4º/7º
	Investigación de Mercados	3	E	Optativa	C	4º/8º
	Creación de Empresas	3	E	Optativa	C	4º/8º
	Métodos Cuantitativos de Ing. Organización I	6	E	Optativa	C	3º/6º
	Métodos Cuantitativos de Ing. Organización II	3	E	Optativa	C	4º/7º
	Gestión de la Calidad, la prevención y la sostenibilidad	3	E	Optativa	C	4º/8º
	Organización de la Producción	6	E	Optativa	C	4º/7º

Especialidad Química y Medio Ambiente	A elegir una entre: Experimentación en Química / Química Analítica	6	E	Optativa	C	3º/6º
	Experimentación en Ing. Química I	3	E	Optativa	C	4º/7º
	Experimentación en Ing. Química II	6	E	Optativa	C	4º/8º
	Operaciones de separación I	6	E	Optativa	C	4º/7º
	Operaciones de separación II	6	E	Optativa	C	4º/8º
	Reactores químicos	6	E	Optativa	C	4º/7º
	Principios de los Procesos Químicos	3	E	Optativa	C	4º/7º
Especialidad Técnicas Energéticas	Calor y Frío Industrial	4,5	E	Optativa	C	4º/7º
	Termodinámica Técnica	4,5	E	Optativa	C	4º/7º
	Generación y Distribución de la Energía Eléctrica	4,5	E	Optativa	C	4º/8º
	Centrales Nucleares	4,5	E	Optativa	C	4º/8º
	Turbomáquinas Térmicas	3	E	Optativa	C	4º/8º
	Motores Volumétricos	3	E	Optativa	C	4º/8º
	Tecnología Nuclear	6	E	Optativa	C	4º/7º
Estructura de la Materia	6	E	Optativa	C	3º/6º	
Trabajo Fin de Grado	Trabajo Fin de Grado	12	C	Obligatoria	C	4º/7º y 8º
<p>Titulaciones con Orden Ministerial regulándolas: B: Básicas de la Rama; BO: Básicas de otras ramas; AB: Ampliaciones de Básicas; C: Común a la rama de Ingeniería según la Orden Ministerial; AC: Ampliaciones de Comunes, E: De la Especialidad; UPM: propias de la UPM; Otras titulaciones: B: Básicas de la rama; BO: Básicas de otras ramas.; UPM: propias de la UPM</p>						

GRADUADO/A EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID TABLA 5.2. Secuenciación del Plan de Estudios							
Curso	Semestre	Asignatura	Materia / Módulo	Tipo (Ob, Op.)	ECTS	Se recomienda haber superado	
1º	1º	Cálculo I	Matemáticas	Obligatoria	6		
		Álgebra	Matemáticas	Obligatoria	6		
		Física General I	Física	Obligatoria	6		
		Química I	Química	Obligatoria	6		
		Dibujo Industrial I	Expresión Gráfica	Obligatoria	6		
	2º	Cálculo II	Matemáticas	Obligatoria	6		
		Fundamentos de Programación	Informática	Obligatoria	6		
		Física General II	Física	Obligatoria	6		
		Química II	Química	Obligatoria	6		
		Dibujo Industrial II	Expresión Gráfica	Obligatoria	6		
2º	3º	Electrotecnia I	Electricidad	Obligatoria	4,5		
		Termodinámica I	Termo-Fluidos	Obligatoria	4,5		
		Ingeniería del Medio Ambiente	Química (Medio Ambiente)	Obligatoria	3		
		Estadística	Estadística	Obligatoria	6		
		Ecuaciones Diferenciales	Matemáticas	Obligatoria	6		
		Electromagnetismo	Física	Obligatoria	6		
	4º	Máquinas Eléctricas	Electricidad	Obligatoria	4,5		
		Termodinámica II	Termo-Fluidos	Obligatoria	4,5		
		Dinámica de Sistemas	Automática	Obligatoria	3		
		Diseño de Experimentos y Modelos de Regresión	Estadística	Obligatoria	3		
		La Empresa y su entorno	Empresa	Obligatoria	6		
		Mecánica	Física	Obligatoria	6		
		Ampliación de Cálculo	Matemáticas	Obligatoria	3		
3º	5º	Ciencias Materiales I	Materiales	Obligatoria	4,5		
		Resistencia de Materiales I	Resistencia	Obligatoria	4,5		
		Mecánica de Fluidos I	Termo-Fluidos	Obligatoria	4,5		
		Fundamentos de Electrónica	Electrónica	Obligatoria	4,5		
		Organización de Sistemas Productivos	Producción	Obligatoria	4,5		
		Fundamentos de Automática	Automática	Obligatoria	3		
		Transferencia de Calor	Termo-Fluidos	Obligatoria	4,5		
	6º	Ampliación de Resistencia	Resistencia	Obligatoria	3		
		Mecánica de Fluidos II	Termo-Fluidos	Obligatoria	3		
		Fabricación	Fabricación	Obligatoria	4,5		
		Ciencia de Materiales II	Materiales	Obligatoria	4,5		
		Teoría de Máquinas y Mecanismos	Máquinas y Mecanismos	Obligatoria	4,5		
		Matemáticas de Especialidad	Matemáticas	Obligatoria	4,5		
AUTOMÁTICA - ELECTRÓNICA							

	Programación de sistemas	Automática	Optativa	6	
	INGENIERÍA ELÉCTRICA				
	Maquinas eléctricas II	Electricidad	Optativa	6	
	INGENIERÍA MECÁNICA				
	Automatización de la Fabricación y la Robótica	Fabricación	Optativa	6	
	CONSTRUCCIÓN				
	Mecánica del Sólido deformable	Resistencia de materiales	Optativa	6	
	MATERIALES				
	Aleaciones no férreas	Materiales	Optativa	6	
	ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL				
	Métodos cuantitativos de Organización I	Organización de la producción	Optativa	6	
	QUÍMICA Y MEDIO AMBIENTE				
	A elegir una entre:				
	Experimentación en Química	Química	Optativa	6	
	Química Analítica	Química	Optativa	6	
	TÉCNICAS ENERGÉTICAS				
	Estructura de la materia	Ingeniería Nuclear	Optativa	6	
4º 7º	Proyectos	Proyectos	Optativa	4,5	
	Tecnología de Materiales	Materiales	Optativa	4,5	
	AUTOMÁTICA – ELECTRÓNICA				
	Electrónica Analógica	Electrónica	Optativa	4,5	
	Electrotecnia II	Electrónica	Optativa	4,5	
	Robótica	Automática	Optativa	6	
	Electrónica Digital	Electrónica	Optativa	3	
	INGENIERÍA ELÉCTRICA				
	Electrotecnia II	Electrónica	Optativa	4,5	
	Medidas Eléctricas y Protecciones	Electrónica	Optativa	4,5	
	Electrónica Industrial	Electrónica	Optativa	3	
	Instalaciones Eléctricas I	Electrónica	Optativa	3	
	INGENIERÍA MECÁNICA				
	Teoría de Vehículos	Máquinas y mecanismos	Optativa	4,5	
	Simulación en Ingeniería Mecánica	Ingeniería Gráfica	Optativa	4,5	
	Diseño de Máquinas	Máquinas y mecanismos	Optativa	6	
	CONSTRUCCIÓN				
	Sist. Representación en Construcción	Ingeniería Gráfica	Optativa	3	
	Construcciones y Arquitectura Industrial	Estructuras y construcciones	Optativa	6	
	Estructuras I	Estructuras y construcciones	Optativa	6	
	MATERIALES				
	Aleaciones Férreas	Materiales	Optativa	4,5	
	Metalurgia Física	Materiales	Optativa	4,5	
	Análisis y Ensayo de Materiales	Materiales	Optativa	6	
	ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL				
	Control Estadístico de Procesos	Estadística	Optativa	3	
	Introducción al Marketing	Admón. Empresas	Optativa	3	
	Mét. Cuant. Ing. Organización II	Organización de la producción	Optativa	3	

	Organización de la Producción	Organización de la producción	Optativa	6	
	QUÍMICA Y MEDIO AMBIENTE				
	Exp. Ing. Química I	Química	Optativa	3	
	Operaciones de Separación I	Química	Optativa	6	
	Reactores Químicos I	Química	Optativa	6	
	Principios de Procesos Químicos	Química	Optativa	3	
	TÉCNICAS ENERGÉTICAS				
	Calor y Frío Industrial	Termo-fluidos	Optativa	4,5	
	Termodinámica Técnica	Termo-fluidos	Optativa	4,5	
	Tecnología Nuclear	Ingeniería Nuclear	Optativa	6	
	AUTOMÁTICA – ELECTRÓNICA				
	Control con Computador	Automática	Optativa	4,5	
	Electrónica de Potencia	Electrónica	Optativa	4,5	
	Sistemas Microprocesadores	Electrónica	Optativa	3	
	INGENIERÍA ELÉCTRICA				
	Control Sistemas Multivariables	Automática	Optativa	3	
	Sistemas de Energía Eléctrica I	Electricidad	Optativa	6	
	Control de Máquinas Eléctricas	Electricidad	Optativa	6	
	INGENIERÍA MECÁNICA				
	Máquinas Térmicas	Termo-Fluidos	Optativa	4,5	
	Estructuras	Estructuras y construcciones	Optativa	4,5	
	A elegir una entre:				
	Diseño Máquinas II	Máquinas y mecanismos	Optativa	6	
	Ferrocarriles	Transporte	Optativa	6	
	Diseño de Sistemas de Fabricación	Fabricación	Optativa	6	
	CONSTRUCCIÓN				
8º	Cálculo Matricial y Din. Estructural	Estructuras y construcciones industriales	Optativa	4,5	
	Instalaciones Mecánicas	Construcción	Optativa	6	
	Estructuras II	Estructuras y construcción industriales	Optativa	4,5	
	MATERIALES				
	Materiales Poliméricos	Materiales	Optativa	4,5	
	Soldadura y Conformado	Materiales	Optativa	4,5	
	Selección de Materiales	Materiales	Optativa	3	
	Sinterizado. Cerámicas y Mat. Comp.	Materiales	Optativa	3	
	ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL				
	Tec. Información y Comunic.	Electricidad	Optativa	3	
	Gestión Calidad, Prev. y Sost.	Organización de la producción	Optativa	3	
	Análisis de Costes	Admon. Empresas	Optativa	3	
	Investigación de Mercados	Admón Empresas	Optativa	3	
	Creación de Empresas	Admón Empresas	Optativa	3	
	QUÍMICA Y MEDIO AMBIENTE				
	Exp. Ing. Química II	Química	Optativa	6	

	Operaciones de Separación II	Química	Optativa	6	
TÉCNICAS ENERGÉTICAS					
	Centrales Nucleares	Ingeniería Nuclear	Optativa	4,5	
	Máquinas y Motores Volumétricos	Termo-fluidos	Optativa	3	
	Turbomáquinas Térmicas	Termo-fluidos	Optativa	3	
	Generación y Distribución Ener. Eléctrica	Electricidad	Optativa	4,5	
	English for professional and academic communication	Idiomas	Obligatoria	6	
	Competencias	Competencias	Obligatoria	3	
	Proyecto Fin de Grado	Proyectos	Obligatoria	12	

GRADUADO/A EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID TABLA 5.3 Denominación en lengua inglesa de las asignaturas				
	ASIGNATURA			
	Denominación española	Denominación inglesa	CARÁCTER (OB., OPT,..)	ECTS
CURSO 1º	Álgebra	Algebra	Obligatoria	6
	Cálculo I	Calculus I	Obligatoria	6
	Física General I	General Physics I	Obligatoria	6
	Química I	Chemistry I	Obligatoria	6
	Dibujo Industrial I	Engineering Graphics I	Obligatoria	6
	Fundamentos de Programación	Computer Science	Obligatoria	6
	Cálculo II	Calculus II	Obligatoria	6
	Física General II	General Physics II	Obligatoria	6
	Dibujo Industrial II	Engineering Graphics II	Obligatoria	6
	Química II	Chemistry II	Obligatoria	6
CURSO 2º	Electrotecnia I	Electrotechnics I	Obligatoria	4,5
	Termodinámica I	Thermodynamics I	Obligatoria	4,5
	Ingeniería del Medio Ambiente	Environmental Engineering	Obligatoria	3
	Estadística	Statistics	Obligatoria	6
	Ecuaciones Diferenciales	Differential Equations	Obligatoria	6
	Electromagnetismo	Electromagnetic Fields and Waves	Obligatoria	6
	Máquinas Eléctricas	Electrical Machines	Obligatoria	4,5
	Termodinámica II	Thermodynamics II	Obligatoria	4,5
	Dinámica de Sistemas	Systems Dynamics	Obligatoria	3
	Diseño de Experimentos y Modelos de Regresión	Experimental Designs and Linear Regression	Obligatoria	3
	La Empresa y su entorno	The Corporation and Its Environment	Obligatoria	6
	Mecánica	Mechanics	Obligatoria	6
	Ampliación de Cálculo	Advanced Calculus	Obligatoria	3
	CURSO 3º	Ciencias Materiales I	Materials Science I	Obligatoria
Resistencia de Materiales		Strength of Materials	Obligatoria	4,5
Mecánica de Fluidos I		Fluid Mechanics I	Obligatoria	4,5
Fundamentos de Electrónica		Fundamentals of Electronics	Obligatoria	4,5
Organización de Sistemas Productivos		Organization of Productive Systems	Obligatoria	4,5
Fundamentos de Automática		Control Fundamentals	Obligatoria	3
Transferencia de Calor		Heat Transfer	Obligatoria	4,5
Ampliación de Resistencia		Strength of Materials II	Obligatoria	3
Mecánica de Fluidos II		Fluid Mechanics II	Obligatoria	3
Fabricación		Manufacturing	Obligatoria	4,5
Ciencia de Materiales II		Materials Science II	Obligatoria	4,5
Teoría de Máquinas y Mecanismos		Theory of Machines and Mechanisms	Obligatoria	4,5
Matemáticas de Especialidad		Applied Mathematics	Obligatoria	4,5

	AUTOMÁTICA - ELECTRÓNICA		
	Programación de sistemas	Systems programming	Optativa 6
	INGENIERÍA ELÉCTRICA		
	Maquinas eléctricas II	Electrical Machines II	Optativa
	INGENIERÍA MECÁNICA		
	Automatización de la Fabricación y la Robótica	Automation and Robotics	Optativa 6
	CONSTRUCCIÓN		
	Mecánica del Sólido deformable	Mechanics of deformable bodies	Optativa 6
	MATERIALES		
	Aleaciones no férrreas	Nonferrous Alloys	Optativa 6
	ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL		
	Métodos cuantitativos de Organización I	Quantitative Methods for Industrial Engineering I	Optativa 6
	QUÍMICA Y MEDIO AMBIENTE		
	A elegir una entre:		
	Experimentación en Química	Experimentation in Chemical Engineering	Optativa 6
	Química Analítica	Analytical Chemistry	Optativa 6
	TÉCNICAS ENERGÉTICAS		
	Estructura de la materia	Structure of Matter	Optativa 6
CURSO 4º	Proyectos	Projects Engineering	Optativa 4,5
	Tecnología de materiales	Materials Technology	Optativa 4,5
	AUTOMÁTICA-ELECTRONICA		
	Electrotecnia II	Electrotechnics II	Optativa 4,5
	Electrónica Analógica	Analog Electronics	Optativa 4,5
	Electrónica de Potencia	Power Electronics	Optativa 4,5
	Electrónica Digital	Digital Electronics	Optativa 3
	Sistemas Microprocesadores	Microprocessors System	Optativa 3
	Control con computador	Computer Control	Optativa 4,5
	Robótica	Robotics	Optativa 6
	INGENIERÍA ELÉCTRICA		
	Control de Máquinas Eléctricas	Control of electrical machines	Optativa 6
	Electrónica Industrial	Industrial Electronics	Optativa 3
	Instalaciones Eléctrica I	Electrical Installations I	Optativa 3
	Electrotecnia II	Electrotechnics I	Optativa 4,5
	Sistemas de Energía Eléctrica I	Power System Analysis	Optativa 6
	Control de sistemas multivariables	Multivariable Control Systems	Optativa 3
	Medidas Eléctricas y Protecciones	Electrical Measurement and Relaying	Optativa 4,5
	INGENIERÍA MECÁNICA		
	Teoría de Vehículos	Road Vehicles Theory	Optativa 4,5
	Diseño de Máquinas	Manufacturing Machine Design	Optativa 6
	Simulación de Sistemas Mecánicos	Simulation of mechanical systems	Optativa 4,5
	Motores Térmicos	Thermal Engines	Optativa 4,5
Estructuras	Structural Analysis	Optativa 4,5	

A elegir una entre:			
Diseño. Sist. de Fabricación	Design of Manufacturing Systems	Optativa	6
Ferrocarriles	Railway Engineering	Optativa	6
Diseño de Máquinas II	Machine Design II	Optativa	6
CONSTRUCCIÓN			
Sist. Representación en Construcción	Civil Engineering graphics Industrial	Optativa	3
Construcción y Arquitectura Ind.	Architecture and construction	Optativa	6
Estructuras I	Structural Analysis I	Optativa	6
Cálculo Matricial y Dinámica Estructural	Matriz Methods and Structural dynamics	Optativa	4,5
Estructuras II	Structural Analysis II	Optativa	4,5
Instalaciones Mecánicas	Mechanical Installations	Optativa	6
MATERIALES			
Aleaciones Férrreas	Ferroalloys	Optativa	4,5
Metalurgia Física	Physical Metallurgy	Optativa	4,5
Análisis y Ensayo de Materiales	Materials Testing and Analysis	Optativa	6
Materiales Poliméricos y compuestos	Polymer and Composite Materials	Optativa	4,5
Soldadura y conformado	Welding and forming	Optativa	4,5
Selección de materiales	Materials selection	Optativa	3
Sintetizado Cerámicas y materiales compuestos	Sintering. Ceramics and composite materials	Optativa	3
ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL			
Tecnologías de la Información y las Comunicaciones	Information and telecommunication technologies	Optativa	3
Control Estadístico de Procesos	Statistics Process Control	Optativa	3
Análisis de Costes	Managerial Accounting	Optativa	3
Introducción al Marketing	Marketing Fundamentals	Optativa	3
Investigación de Mercados	Marketing Research	Optativa	3
Creación de Empresas	Entrepreneurship	Optativa	3
Métodos Cuantitativos de Ing. Organización II	Quantitative Methods for Industrial Engineering II	Optativa	3
Gestión de la Calidad, la prevención y la sostenibilidad	Quality, Safety and Sustainability Management	Optativa	3
Organización de la Producción	Production Planning and Control	Optativa	6
QUÍMICA Y MEDIO AMBIENTE			
Experimentación en Ing. Química I	Experimentation in Chemical Engineering I	Optativa	3
Experimentación en Ing. Química II	Experimentation in Chemical Engineering II	Optativa	6
Operaciones de separación I	Separation Processes I	Optativa	6
Operaciones de separación II	Separation Processes II	Optativa	6
Reactores químicos	Chemical Reactors	Optativa	6
Principios de los Procesos Químicos	Chemical Process Principles	Optativa	3
TÉCNICAS ENERGÉTICAS			

	Calor y Frío Industrial	Heat and Industrial Refrigeration	Optativa	4,5
	Termodinámica Técnica	Engineering Thermodynamics	Optativa	4,5
	Generación y Distribución de la Energía Eléctrica	Generation and Distribution of Electrical Energy	Optativa	4,5
	Centrales Nucleares	Nuclear Power Plants	Optativa	4,5
	Turbomáquinas Térmicas	Thermal Turbomachines	Optativa	3
	Motores Volumétricos	Volumetric Machines and Engines	Optativa	3
	Tecnología Nuclear	Nuclear Technology	Optativa	6
	Competencias		Obligatoria	3
	English for professional and academic communication	English for professional and academic communication	Obligatoria	6
	Proyecto Fin de Grado	Final Degree Project	Obligatoria	12

GRADUADO/A EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID TABLA 5.4 A (Listado de Módulos o Materias) Señálese para cada asignatura el nivel que se adquiere en la competencia correspondiente											
COMPETENCIAS GENERALES											
Materias o Módulos	Asignaturas del módulo o materia	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8	CG9	CG10
Matemáticas	Cálculo I	X	X	X			X	X			X
	Álgebra	X		X		X	X	X			X
	Cálculo II	X	X	X			X	X			X
	Ecuaciones Diferenciales	X	X	X		X	X	X			X
	Ampliación de Cálculo	X	X	X		X	X	X			X
	Matemáticas de la Especialidad	X	X	X		X	X	X			X
Estadística	Estadística	X	X	X			X	X			
	Diseño de Experimentos y Modelos de Regresión	X	X	X			X	X	X		
Física	Física General I	X		X			X				
	Física General II	X		X			X				
	Mecánica	X		X			X	X			
	Electromagnetism	X		X			X	X			
Química	Química I	X	X	X	X		X				
	Química II	X		X	X		X	X			X
	Ingeniería del Medio Ambiente					X	X			X	
Ingeniería Gráfica	Dibujo Industrial I	X				X	X	X			X
	Dibujo Industrial II	X				X	X	X			X
Informática	Fundamentos de Programación		X	X			X	X			X
Empresa	La Empresa y su entorno	X		X	X	X	X			X	X
	Organización de Sist. Productivos		X	X	X			X		X	
Termo-Fluidos	Termodinámica I	X	X		X	X					
	Termodinámica II	X	X		X	X					
	Transferencia de Calor	X				X	X	X			
	Mecánica de Fluidos I	X		X			X				
	Mecánica de Fluidos II	X	X	X			X				
Materiales	Ciencia de Materiales I	X	X	X			X				
	Ciencia de Materiales II	X	X	X		X	X	X			
	Tecnología de Materiales	X		X		X	X	X			

Electricidad	Electrotecnia	X				X	X	X			
	Máquinas Eléctricas	X			X		X	X			
Electrónica	Fundamentos de Electrónica	X	X	X		X	X	X			X
Automática	Dinámica de Sistemas	X				X	X	X			
	Fundamentos de Automática	X				X	X	X			
Máquinas y Mecanismos	Teoría de Máquinas y Mecanismos	X				X	X	X			X
Resistencia de materiales	Resistencia de materiales I	X				X	X				
	Ampliación de Resistencia	X				X	X				
Fabricación	Fabricación		X	X		X		X			
Proyectos	Proyectos	X		X	X	X	X	X		X	
Inglés	English for professional and academic communication			X		X	X		X		
Especialidad Automática- Electrónica	Electrotecnia II	X				X	X	X			
	Electrónica Analógica	X	X	X		X	X	X			X
	Electrónica de Potencia	X	X	X	X		X	X			X
	Electrónica Digital	X	X	X		X	X	X		X	X
	Sistemas Microprocesadore	X	X	X		X	X	X			X
	Control con computador	X	X	X		X	X	X			X
	Robótica	X				X	X	X			X
	Programación de sistemas	X		X			X	X			
Especialidad Ingeniería Eléctrica	Control de Máquinas Eléctricas	X	X	X	X	X	X	X			X
	Electrónica Industrial	X	X	X	X		X	X			X
	Instalaciones Eléctrica I	X	X		X	X	X	X			
	Electrotecnia II	X				X	X	X			
	Máquinas Eléctricas II	X	X	X	X	X	X	X			
	Sistemas de Energía Eléctrica I	X	X	X	X	X	X	X	X		
	Control de sistemas multivariables	X	X	X		X	X	X			X
	Medidas Eléctricas y Protecciones	X	X			X	X	X			
Especialidad Ingeniería Mecánica	Teoría de Vehículos	X	X		X	X	X	X	X	X	X
	Aut. Fab. Y Rob.		X	X		X		X	X		

	Diseño de Máquinas	X	X	X		X	X	X		X	
	Simulación de Sistemas Mecánicos	X	X	X			X	X			
	Motores Térmicos	X	X	X	X	X	X	X			X
	Estructuras	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Diseño. Sist. De Fabricación		X	X		X	X	X	X		
	Ferrocarriles	X		X	X		X	X			X
	Diseño de Máquinas II	X	X			X	X	X			
Especialidad Construcción	Sist. Representación en Construcción	X		X	X	X	X	X			
	Construcción y Arquitectura Ind.			X		X	X				X
	Estructuras I	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Cálculo Matricial y Dinámica Estructural	X	X	X		X	X	X			
	Estructuras II	X	X	X		X	X	X			X
	Instalaciones Mecánicas	X		X		X	X			X	
	Mecánica del Sólido Deformable	X				X	X				
Especialidad Materiales	Aleaciones Férricas		X	X			X				
	Metalurgia Física						X	X			X
	Análisis y Ensayo de Materiales	X	X	X	X	X	X	X			
	Materiales Poliméricos y compuestos	X	X	X	X	X	X	X			
	Soldadura y conformado	X	X	X		X	X	X			
	Selección de materiales	X	X	X	X	X	X	X			
	Sintetizado Cerámicas y materiales compuestos	X			X	X	X	X			
	Aleaciones no férricas	X			X	X	X	X		X	X
Especialidad Organización	Tecnologías de la Información y las Comunicaciones	X	X	X	X		X	X		X	
	Control Estadístico de Procesos	X	X	X		X	X	X		X	
	Análisis de Costes			X			X			X	X
	Introducción al Marketing	X		X	X	X	X		X	X	X
	Investigación de Mercados			X	X	X	X				X
	Creación de Empresas		X	X		X	X	X	X	X	X
	Métodos Cuantitativos Ing. Organización I		X	X	X	X	X	X	X	X	X

	Métodos Cuantitativos Ing. Organización II		X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Gestión de la Calidad, la prevención y la sostenibilidad	X	X	X	X	X		X		X	
	Organización de la Producción		X	X	X			X		X	
Especialidad Química Y Medio Ambiente	Experimentación en Ing. Química I	X	X		X	X	X	X	X		X
	Experimentación en Ing. Química II	X	X		X	X	X	X	X		X
	Operaciones de separación I	X	X	X	X	X	X	X			
	Operaciones de separación II	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Reactores Quím.	X	X			X					X
	Principios de los Procesos Químico	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Experimentación en Química	X	X		X	X	X	X			X
	Química Analítica	X	X	X	X		X	X			X
Especialidad Técnicas Energéticas	Calor y Frío Industrial	X				X	X	X			
	Termodinámica Técnica	X	X	X	X	X					
	Generación y Distribución de la Energía Eléctrica	X	X		X		X				
	Centrales Nucleares	X				X	X	X	X		
	Turbomáquinas Térmicas	X	X	X	X	X	X	X			X
	Máquinas y Motores Volumétricos	X	X	X	X	X	X	X			X
	Tecnología Nuclear	X		X	X		X	X			
	Estructura de la Materia	X		X		X	X		X		X
Trabajo Fin de Grado	Proyecto Fin de Grado	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

La tabla 5.4.b muestra las competencias específicas a las que contribuye cada asignatura.

La primera parte de la tabla muestra las competencias específicas correspondientes a los bloques de Formación Básica, Comunes de la Rama Industrial y Tecnología Específica que cursan obligatoriamente todos los alumnos de la titulación. En ella se puede ver cómo:

- Las asignaturas de Formación Básica, junto con algunas asignaturas de Ampliación de Básicas garantizan que se cubren al menos 60 ECTS (76,5 ECTS) de competencias en materias básicas.

- Las asignaturas Comunes de la Rama Industrial, garantizan que se cubren los 60 ECTS de competencias en materias comunes de la rama.
- Algunas asignaturas de Formación Básica, junto con algunas de Ampliación de Básicas, las de Ampliación de Comunes de Rama Industrial y algunas de Especialidad, garantizan que se cubren 46,5 ECTS de competencias en Tecnología Específica

La segunda parte de la tabla muestra las competencias específicas adicionales que aporta cada especialidad al bloque de Tecnología Específica. Todas las especialidades aportan más de 1,5 ECTS, con lo que cualquier alumno que curse la titulación adquiere al menos 48 ECTS de competencias específicas correspondientes a este bloque. Ello garantiza que los alumnos que cursan este título de grado puedan tener acceso al Máster en Ingeniería Industrial.

Especialidad	Créditos de Tecnología Específica que aporta	Créditos totales de Tecnología Específica cursados
Automática-Electrónica	36	82,5
Ingeniería Eléctrica	36	82,5
Ingeniería Mecánica	25,5-31,5	72-78
Construcción	30	76,5
Materiales	13,5	60
Organización Industrial	3	49,5
Química y Medio Ambiente	30	76,5
Técnicas Energéticas	15	61,5

**GRADUADO/A EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES
POR LA UPM TABLA 5.4 B**

Competencias específicas por materias y asignaturas

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS COMUNES

Bloque	Competencia Específica		Asignaturas	
Comunes				
Formación Básica	CE1	Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algoritmica numérica; optimización.	6	Cálculo I
			6	Cálculo II
			3	Ampliación de Cálculo
			6	Álgebra
			6	Ecuaciones Diferenciales
	4,5	Matemáticas de Especialidad		
	CE2	Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.	6	Física General I
			6	Física General II
CE3	Conocimientos básicos sobre la programación y el uso de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.	6	Fundamentos de Programación	
CE4	Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en ingeniería.	6	Química I	
CE5	Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría gráfica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.	6	Dibujo Industrial I	
CE6	Aptitud para aplicar los conocimientos y capacidad para la resolución de los problemas que puedan plantearse en la ingeniería sobre estadística.	6	Estadística	
		3	Diseño de Experimentos y Modelos de Regresión	
CE7	Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.	6	La Empresa y su Entorno	
			76,5	
Comunes Rama	CE8	Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.	4,5	Termodinámica I
			4,5	Transferencia de Calor
	CE9	Conocimientos de los principios básicos de la mecánica de fluidos y su aplicación a la resolución de problemas en el campo de la ingeniería. Cálculo de tuberías, canales y sistemas de fluidos.	4,5	Mecánica de Fluidos I
	CE10	Conocimientos de los fundamentos de ciencia, tecnología y química de materiales. Comprender la relación entre la microestructura, la síntesis o procesamiento y las propiedades de los materiales.	4,5	Ciencia de Materiales I
	CE11	Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.	4,5	Electrotecnia
			4,5	Máquinas Eléctricas
	CE12	Conocimientos de los fundamentos de la electrónica.	4,5	Fundamentos de Electrónica
	CE13	Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.	3	Fundamentos de Automática
	CE14	Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos.	4,5	Teoría de Máquinas y Mecanismos
	CE15	Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales.	4,5	Resistencia de Materiales
	CE16	Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación.	4,5	Fabricación
	CE17	Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.	3	Ingeniería del Medio Ambiente
CE18	Conocimientos aplicados de organización de empresas.	4,5	Organización de Sistemas Productivos	
CE19	Conocimientos y capacidades para organizar y gestionar proyectos. Conocer la estructura organizativa y las funciones de una oficina de proyectos.	4,5	Proyectos	
			60	

Bloque		Competencia Específica		Asignaturas
TFG	CE20	Trabajo individual a presentar ante un tribunal, consistente en un proyecto en el ámbito de la ingeniería industrial, de naturaleza profesional en el que se sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas.	12	Trabajo Fin de Grado
			12	

Bloque		Competencia Específica		Asignaturas
Tecnología Específica	CE21C	Conocimientos y capacidades para el cálculo, diseño y ensayo de máquinas.	6	Mecánica
	CE25B	Conocimiento sobre sistemas eléctricos de potencia y sus aplicaciones.	6	Electromagnetismo
	CE21G	Conocimientos sobre balances de materia y energía, biotecnología, transferencia de materia, operaciones de separación, ingeniería de la reacción química, diseño de reactores, y valoración y transformación de materias primas y recursos energéticos.	6	Química II
	CE25C	Conocimientos y capacidades para aplicar las técnicas de ingeniería gráfica.	6	Dibujo Industrial II
	CE22C	Conocimientos aplicados de ingeniería térmica.	4,5	Termodinámica II
	CE26C	Conocimiento aplicado de los fundamentos de los sistemas y máquinas fluidomecánicas.	3	Mecánica de Fluidos II
	CE27C	Conocimientos y capacidades para la aplicación de la ingeniería de materiales.	4,5	Ciencia de Materiales II
			4,5	Tecnología de Materiales
	CE27A	Conocimientos de regulación automática y técnicas de control y su aplicación a la automatización industrial.	3	Dinámica de Sistemas
CE28C	Conocimientos y capacidades para aplicar los fundamentos de la elasticidad y resistencia de materiales al comportamiento de sólidos reales.	3	Ampliación de Resistencia de Materiales	
		46,5		

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS PARTICULARES PARA CADA ESPECIALIDAD

Especialidad Automática-Electrónica				
Tecnología Específica	CE21A	Conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de la electrónica digital y microprocesadores.	3	Electrónica Digital
			3	Sistemas Microprocesadores
	CE22A	Conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de la electrónica analógica.	4,5	Electrónica Analógica
	CE23A	Conocimiento aplicado de electrónica de potencia.	4,5	Electrónica de Potencia
	CE24A	Capacidad para diseñar sistemas electrónicos analógicos, digitales y de potencia.		Las 4 anteriores
	CE25A	Conocimiento aplicado de informática industrial y comunicaciones.	6	Programación de Sistemas
	CE26A	Conocimientos de principios y aplicaciones de los sistemas robotizados.	6	Robótica
	CE27A	Conocimientos de regulación automática y técnicas de control y su aplicación a la automatización industrial.	4,5	Control con Computador
	CE28A	Capacidad para diseñar sistemas de control y automatización industrial.		Las 3 anteriores
CE29A	Conocimiento aplicado de electrotecnia.	4,5	Electrotecnia II	
		36		

Especialidad Ingeniería Eléctrica				
Tecnología Específica	CE21B	Capacidad para el cálculo y diseño de máquinas eléctricas.	6	Máquinas Eléctricas II
	CE22B	Conocimientos sobre control de máquinas y accionamientos eléctricos y sus aplicaciones.	6	Control de Máquinas Eléctricas
	CE23B	Capacidad para el cálculo y diseño de instalaciones eléctricas de baja y media tensión. Capacidad para el cálculo y diseño de instalaciones eléctricas de alta tensión.	4,5	Medidas Eléctricas y Protecciones
	CE24B	Capacidad para el cálculo y diseño de líneas eléctricas y transporte de energía eléctrica.	3	Instalaciones Eléctricas I
	CE25B	Conocimiento sobre sistemas eléctricos de potencia y sus aplicaciones.	6	Sistemas de Energía Eléctrica I
			4,5	Electrotecnia II
	CE27B	Conocimiento aplicado de la electrónica de potencia.	3	Electrónica Industrial
	CE28B	Conocimiento de los principios de regulación automática y su aplicación a la automatización industrial.	3	Control de Sistemas Multivariables
			36	

Especialidad Ingeniería Mecánica				
Tecnología Específica	CE21C	Conocimientos y capacidades para el cálculo, diseño y ensayo de máquinas.	6	Diseño de Máquinas
			4,5	Teoría de Vehículos
	CE22C	Conocimientos aplicados de ingeniería térmica.	4,5	Máquinas Térmicas
	CE23C	Conocimientos y capacidad para el cálculo y diseño de estructuras y construcciones industriales.	4,5	Estructuras
	CE24C	Conocimiento aplicado de sistemas y procesos de fabricación, metrología y control de calidad.	6	Automatización de la Fabricación y Robótica
Otros	CE25C	Conocimiento y capacidad para modelar y simular sistemas del ámbito de la ingeniería mecánica.	4,5	Simulación en Ingeniería Mecánica
	CE34C	Conocimiento y capacidades para la aplicación de la ingeniería de los ferrocarriles	6	Ferrocarriles
	CE35C	Conocimientos y capacidades para el cálculo, diseño y ensayo de máquinas.	*6	Diseño de Máquinas II
	CE36C	Conocimiento aplicado de sistemas y procesos de fabricación, metrología y control de calidad.	*6	Diseño de Sistemas de Fabricación
			36	

Especialidad Construcción				
Tecnología Específica	CE21D	Conocimientos y capacidades para aplicar las técnicas de ingeniería gráfica.	3	Sistemas de Representación en Construcción
	CE22D	Conocimientos y capacidades para aplicar los fundamentos de la elasticidad y resistencia de materiales al comportamiento de sólidos reales.	6	Mecánica del Sólido Deformable
	CE23D	Conocimientos y capacidad para el cálculo y diseño de estructuras y construcciones industriales.	6	Estructuras I
			6	Construcción y Arquitectura Industrial
			4,5	Cálculo Matricial y Dinámica Estructural
		4,5	Estructuras II	
Otros	CE24D	Conocimientos y capacidad para el cálculo y diseño de instalaciones.	6	Instalaciones Mecánicas
			36	

Especialidad Materiales				
Tecnología Específica	CE27C	Conocimientos y capacidades para la aplicación de la ingeniería de materiales.	3	Selección de Materiales
			4,5	Materiales Poliméricos y Compuestos
			6	Análisis y Ensayo de Materiales
Otros	CE21E	Conocer los principios de Metalurgia Extractiva y reciclado de materiales no férreos. Conocer las propiedades y características de las distintas aleaciones no férreas, así como la influencia de los tratamientos en sus propiedades.	6	Aleaciones no Férreas
	CE22E	Conocimientos de propiedades y posibles tratamientos térmicos de aleaciones férreas para su utilización industrial.	4,5	Aleaciones Férreas
	CE23E	Capacidad de comprender y utilizar de forma teórico-práctica el efecto de las modificaciones microestructurales en las propiedades de los metales dentro y fuera del equilibrio termodinámico y su influencia en sus propiedades.	4,5	Metalurgia Física
	CE24E	Capacidad de comprender los fenómenos que ocurren durante la realización de uniones soldadas. Comprensión de los cambios de propiedades que inducen los procesos de recargue y los tratamientos termomecánicos.	4,5	Soldadura y Conformado
	CE25E	Capacidad para seleccionar estos materiales. Entendimiento de sus problemas y de las posibilidades de su utilización. Posibilidades de mejorar sus propiedades de tenacidad.	3	Sinterizado, Cerámicas y Materiales Compuestos
			36	

Especialidad Organización Industrial				
Tecnología Específica	CE26A	Conocimiento aplicado de informática industrial y comunicaciones.	3	Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
Otros	CE21F	Capacidad para plantear modelos de optimización lineales correspondientes a problemas relevantes en ingeniería de organización. Conocimiento de las técnicas de resolución apropiadas y aptitud para utilizar software profesional. Capacidad para comprender y utilizar los resultados obtenidos.	6	Métodos Cuantitativos de Ingeniería de Organización I
	CE22F	Capacidad para modelizar fenómenos de colas mediante modelos analíticos y mediante simulación en eventos discretos. Conocimiento de las técnicas de resolución y aptitud para utilizar software profesional. Capacidad para comprender y utilizar los resultados obtenidos.	3	Métodos Cuantitativos de Ingeniería de Organización II
	CE23F	Conocimiento de los procesos de planificación, programación y control de la producción en distintos tipos de sistemas de producción. Capacidad para resolver los problemas correspondientes utilizando los modelos y el software profesional apropiado.	6	Organización de la Producción
	CE24F	Capacidad para diseñar sistemas de gestión de calidad conforme a criterios reconocidos internacionalmente. Conocimiento de las causas de riesgos laborales y capacidad para el diseño de sistemas de prevención. Conocimiento de los enfoques de gestión medioambiental que promueven la sostenibilidad de las actividades productivas de la empresa.	3	Gestión de la Calidad, la Prevención y la Sostenibilidad
	CE25F	Capacidad para realizar gráficos de control estadístico de procesos. Determinación de la capacidad de un proceso. Diseño de Planes de Muestreo.	3	Control Estadístico de Procesos
	CE26F	Capacidad de comprender la importancia del presupuesto y control de costes en la empresa. Conocimiento de las metodologías de contabilidad de costes.	3	Análisis de Costes
	CE27F	Conocimiento de las estrategias y planes de marketing de la empresa. Comprensión del papel de dichas estrategias en la creación de valor.	3	Introducción al Marketing
	CE28F	Conocimiento de la metodología y métodos cuantitativos de diseño de estrategias comerciales, seguimiento de las mismas y medidas de efectividad.	3	Investigación de Mercados
	CE29F	Comprensión de los elementos que configuran un plan de negocio. Conocimiento de las fuentes de capital y los estadios en la creación de un negocio.	3	Creación de Empresas

Especialidad Química y Medio Ambiente				
Tecnología Específica	CE21G	Conocimientos sobre balances de materia y energía, biotecnología, transferencia de materia, operaciones de separación, ingeniería de la reacción química, diseño de reactores, y valoración y transformación de materias primas y recursos energéticos.	3	Principios de los procesos químicos
			6	Operaciones de Separación I
			6	Operaciones de Separación II
			6	Reactores Químicos
Tecnología Específica	CE22G	Capacidad para el diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada, especialmente para la determinación de propiedades termodinámicas y de transporte, y modelado de fenómenos y sistemas en el ámbito de la ingeniería química, sistemas con flujo de fluidos, transmisión de calor, operaciones de transferencia de materia, cinética de las reacciones químicas y reactores.	3	Experimentación en Ingeniería Química I
			6	Experimentación en Ingeniería Química II
Otros	CE23G	Capacidad para el trabajo en el laboratorio químico, trasladando los conocimientos teóricos al laboratorio y relacionando los contenidos estudiados con el mundo real. Capacidad para manipular productos químicos con seguridad. Reconocer e implantar buenas prácticas de medida y experimentación.	6	Experimentación en Química
	CE24G	Capacidad para comprender y aplicar los principios y conocimientos básicos de la Química Analítica y del Análisis Instrumental en ingeniería, control, medio ambiente y calidad.	*6	Química Analítica
			36	

Especialidad Técnicas Energéticas				
Tecnología Específica	CE22C	Conocimientos aplicados de ingeniería térmica.	4,5	Calor y Frío Industrial
	CE26B	Capacidad para el diseño de centrales eléctricas. Conocimiento aplicado sobre energías renovables.	4,5	Generación y Distribución de la Energía Eléctrica
	CE26C	Conocimiento aplicado de los fundamentos de los sistemas y máquinas fluidomecánicas.	3	Turbomáquinas Térmicas
	CE21C	Conocimientos y capacidades para el cálculo, diseño y ensayo de máquinas.	3	Máquinas y Motores Volumétricos
Libres	CE21H	Conocimientos de conceptos avanzados de termodinámica y su aplicación a la ingeniería de la energía.	4,5	Termodinámica Técnica
	CE22H	Conocimiento básico de los componentes y propiedades cuánticas de la materia según escalas de tiempo y energía.	6	Estructura de la Materia
	CE23H	Conocimiento y capacidad de análisis de las componentes operacionales y de seguridad de las centrales nucleares actuales y avanzadas.	4,5	Centrales Nucleares
	CE24H	Conocimiento aplicado de la Física y tecnología de la desintegración radiactiva, la fisión y la fusión nuclear.	6	Tecnología Nuclear
			36	

**GRADUADO/A EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES
POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
TABLA 5.5. (Métodos docentes y de evaluación por materias o
módulos)**

Materias o Módulos	Asignaturas del módulo o materia	Métodos docentes utilizados (Introducir código)	Métodos evaluadores utilizados (Introducir código)
Matemáticas	Cálculo I	LM	E
	Álgebra	LM	E
	Cálculo II	LM+OTROS	E
	Ecuaciones Diferenciales	LM+OTROS	E+OTROS
	Ampliación de Cálculo	LM+OTROS	E
	Matemáticas de la Especialidad	LM+OTROS	E+TR+OTROS
Estadística	Estadística	LM+OTROS	E+OTROS
	Diseño de Experimentos y Modelos de Regresión	LM+PBP	E+TR
Física	Física General I	LM+PRL	E+TR
	Física General II	LM+PRL	E+TR
	Mecánica	LM+PRL+PBP	E+TR+PROY
	Electromagnetismo	LM+PRL+OTROS	E+TR+OTROS
Química	Química I	LM+PRL+OTROS	E+TR
	Química II	LM+PRL	E+TR+OTROS
	Ingeniería del Medio Ambiente	LM+PBP	PROY+OTROS
Expresión Gráfica	Dibujo Industrial I	LM+PRL	E+TR+OTROS
	Dibujo Industrial II	LM+PRL	E+TR+OTROS
Informática	Fundamentos de Programación	LM+OTROS	E+OTROS
Empresa	La Empresa y su entorno	LM+PBP+OTROS	E+TR+PROY+OTROS
	Organización de Sistemas Productivos	LM+PBP+OTROS	E+OTROS
Termo-Fluidos	Termodinámica I	LM+PRL+OTROS	E+OTROS
	Termodinámica II	LM+PRL+OTROS	E+OTROS
	Transferencia de Calor	LM+OTROS	E+TR
	Mecánica de Fluidos I	LM+PRL	E+TR
	Mecánica de Fluidos II	LM+PRL	E+TR
Materiales	Ciencia de Materiales I	LM+PRL	E
	Ciencia de Materiales II	LM+PBP	E
	Tecnología de Materiales	LM+PRL+OTROS	E+TR+OTROS
Electricidad	Electrotecnia I	LM+PRL+OTROS	E+OTROS
	Máquinas Eléctricas	LM+PRL	E
Electrónica	Fundamentos de Electrónica	LM+PRL+PBP	E+TR+PROY
Automática	Dinámica de Sistemas	LM+PRL+PBP	E+OTROS
	Fundamentos de Automática	LM+PRL+PBP	E+OTROS
Máquinas y Mecanismos	Teoría de Máquinas y Mecanismos	LM+PRL+PBP+OTROS	E+TR+OTROS

Resistencia de materiales	Resistencia de materiales I	LM+PRL	E+OTROS
	Ampliación de Resistencia	LM	E+OTROS
Fabricación	Fabricación	LM+PRL	E+TR
Idiomas	English for professional and academic communication	LM+OTROS	E
Proyectos	Proyectos	LM+PBP	E+PROY
Especialidad Automática-Electrónica	Electrotecnia II	LM+PRL	E
	Electrónica Analógica	LM+PRL+PBP	E+PROY
	Electrónica de Potencia	LM+PRL	E+OTROS
	Electrónica Digital	LM+PRL+PBP	E+TR+PROY
	Sistemas Microprocesadores	LM+PRL+PBP	E+TR+PROY
	Control con computador	LM+PRL+PBP+OTROS	E+TR
	Robótica	LM+PRL+OTROS	E+TR+OTROS
	Programación de sistemas	LM+PBP	E+TR+PROY
Especialidad Ingeniería Eléctrica	Control de Máquinas Eléctricas	LM+PRL	E+TR
	Electrónica Industrial	LM+PRL	E+OTROS
	Instalaciones Eléctrica I	LM+PBP	E+PROY
	Electrotecnia II	LM+PRL	E
	Máquinas Eléctricas II	LM+PRL	E+TR
	Sistemas de Energía Eléctrica I	LM+PRL	E
	Control de sistemas multivariables	LM+OTROS	E+TR+OTROS
	Medidas Eléctricas y Protecciones	LM+PRL	E
Especialidad Ingeniería Mecánica	Teoría de Vehículos	LM+PBP+OTROS	E+PROY+OTROS
	Aut. Fab. Y Rob.	LM+PRL+PBP	E+TR+PROY
	Diseño de Máquinas I	LM+PRL+PBP	E+PROY
	Simulación de Sistemas Mecánicos	LM+PBP	E+TR
	Motores Térmicos	LM+PRL	E+TR
	Estructuras	LM+PRL+PBP	E+PROY+OTROS
	Dis. Sistemas de Fabricación.	LM+PRL+PBP	E+TR+PROY
	Ferrocarriles	LM+PRL	E+TR
	Diseño de Máquinas II	LM+PBP+OTROS	E+OTROS
Especialidad Construcción	Sistemas de representación en Construcción	LM+PRL+PBP	E+TR
	Construcción y Arquitectura Ind.	LM+PBP+OTROS	E+TR
	Estructuras I	LM+PBP	E+TR
	Cálculo Matricial y Dinámica Estructural	LM+PRL+OTROS	E+TR
	Estructuras II	LM+PRL+OTROS	E+TR+OTROS
	Instalaciones Mecánicas	LM+PBP+OTROS	E+TR
	Mecánica del Sólido Deformable	LM+PRL	E+OTROS
Idioma	Aleaciones Férricas	LM+PRL	E

	Metalurgia Física	LM+PRL	E+TR
	Análisis y Ensayo de Materiales	LM+PRL+PBP	E+TR+OTROS
	Materiales Poliméricos y compuestos	LM+PBP	E+PROY
	Soldadura y conformado	LM+PRL+PBP	E+TR+PROY
	Selección de materiales	LM+PBP	E+TR+PROY
	Sintetizado Cerámicas y Mater. compuestos	LM+PRL	E+TR+OTROS
	Aleaciones no férrreas	LM+PRL+PBP	E+TR
Especialidad Organización Industrial	Tecnologías de la Información y las Comunicaciones	LM+PRL+PBP	E
	Control Estadístico de Procesos	LM+PBP	E+TR
	Análisis de Costes	LM+PBP	E+TR
	Introducción al Marketing	LM+PRL+PBP+OTROS	E+TR+OTROS
	Investigación de Mercados	LM+PBP	E+TR
	Creación de Empresas	LM+PRL	E+TR
	Métodos Cuantitativos de Ing. de Organización I	LM+PRL+PBP+OTROS	E+TR+OTROS
	Métodos Cuantitativos de Ing. de Organización II	LM+PRL+PBP+OTROS	E+TR+PROY+OTROS
	Gestión de la Calidad, la prevención y la sostenibilidad	LM+OTROS	E+OTROS
	Organización de la Producción	LM+PRL+PBP+OTROS	E+TR+OTROS
	Especialidad Química y Medio Ambiente	Experimentación en Ingeniería Química I	PRL+PBP+OTROS
Experimentación en Ingeniería Química II		PRL+PBP+OTROS	E+TR+PROY+OTROS
Operaciones de separación I		LM+PBP	E+TR+OTROS
Operaciones de separación II		LM+PBP+OTROS	E+TR+PROY
Reactores Químicos		LM+OTROS	E+OTROS
Experimentación en Química		PRL+PBP+OTROS	E+TR+PROY+OTROS
Química Analítica		LM+PRL	E+TR
Principios de los Procesos Químico		LM+PBP+OTROS	E+TR+PROY
Especialidad Técnicas Energéticas	Calor y Frío Industrial	LM+OTROS	E+TR
	Termodinámica Técnica	LM+PRL	E
	Generación y Distribución de la Energía Eléctrica	LM+OTROS	E+TR
	Centrales Nucleares	LM+PBP+OTROS	E+TR

	Turbomáquinas Térmicas	LM+PRL	E+TR
	Máquinas y Motores Volumétricos	LM+PRL	E+TR
	Tecnología Nuclear	LM+PRL+OTROS	E+TR+OTROS
	Estructura de la Materia	LM+PRL+PBP+OTROS	E+TR+PROY+OTROS
	Proyecto Fin de Grado	OTROS	E+OTROS

6. PERSONAL ACADÉMICO.

6.1. Profesorado y Otros Recursos Humanos Necesarios y Disponibles para Llevar a Cabo el Plan de Estudios Propuesto

Perfil del personal docente e investigador

A la hora de contabilizar el personal docente e investigador (PDI), se han utilizado las siguientes categorías:

Figura docente	Acrónimo	Dedicación	Horas docencia semanal	Legislación aplicable
Catedrático de Universidad	CU	Tiempo Completo	8+6	RD 898/1985, de 30 de abril
Titular de Universidad	TU		8+6	
Titular de Universidad Interino	TUI		8+6	
Titular de Escuela Universitaria	TEU		12+6	
Titular de Escuela Universitaria	TEUI		12+6	
Contratado Doctor	CD		8+6	I Convenio de PDI Laboral de las Universidades de Madrid
Colaborador	COL		12+6	
Ayudante	AY		60 horas/año	Art. 49, Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, de Universidades
Ayudante Doctor	AYD			
Asociado Administrativo	AS	Tiempo Completo o Tiempo Parcial	8+6	I Convenio de PDI Laboral de las Universidades de Madrid
Asociado Laboral	AsLab		3+3 o 6+6	

Aparte de esta clasificación, existen también las figuras del Maestro de Laboratorio (MA), profesor Emérito (EM), profesor Ad Honorem (AH) y profesor Visitante.

El total de PDI de la ETSII es de 304 personas, repartidas por categoría y Departamentos, tal y como se indica en la siguiente tabla:

**TABLA 6.1.a Distribución de Profesorado
por Categorías y Departamentos**

DEPARTAMENTO		CU	TU	Tui	TEU	TEUi	CD	CO	AY	AYD	AT2	AT3	Alab	EM	AH	MA	Total
A	Automática, Ingeniería Electrónica e Informática Industrial	9	19	2	2	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	37
B	Física Aplicada a la Ingeniería Industrial	2	8	0	2	1	1	5	0	0	2	0	1	0	1	0	23
C	Ingeniería y Ciencia de Materiales	1	6	0	0	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	11
D	Ingeniería Eléctrica	4	9	3	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	19
E	Ingeniería Energética y Fluidomecánica	3	13	4	1	0	0	0	1	0	5	3	0	1	0	0	31
F	Ingeniería Mecánica y Fabricación	6	14	5	0	0	0	0	3	1	0	0	1	1	1	0	32
G	Ingeniería Nuclear	3	3	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	9
H	Ingeniería de Organización, Admón. Empresas y Estadística	6	16	7	0	0	1	0	3	1	7	0	12	1	0	0	54
I	Ingeniería Química Industrial y del Medio Ambiente	4	13	4	1	1	5	0	0	0	4	0	0	0	0	1	33
J	Matemática Aplicada a la Ingeniería Industrial	3	10	0	0	2	2	3	0	1	2	0	0	0	0	0	23
K	Mecánica Estructural y Construcciones Industriales	2	11	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	19
L	Lingüística Aplicada a la Ciencia y a la Tecnología	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	6
M	Siderurgia (sin adscribir a Dpto)	0	2	0	0	0	1	0	0	0	2	2	0	0	0	0	7
	TOTAL	43	125	28	9	4	11	10	10	3	27	6	20	4	2	2	304

Cabe destacar que un 65% del PDI es Doctor y un 76% tiene dedicación a tiempo completo, con la distribución por departamentos que se refleja a continuación:

TABLA 6.1.b Número de doctores y dedicación del profesorado por Departamentos				
DEPARTAMENTOS		Doctores	A tiempo completo	TOTAL
A	Automática, Ingeniería Electrónica e Informática Industrial	33	35	37
B	Física Aplicada a la Ingeniería Industrial	11	18	23
C	Ingeniería y Ciencia de Materiales	9	8	11
D	Ingeniería Eléctrica	17	18	19
E	Ingeniería Energética y Fluidomecánica	21	22	31
F	Ingeniería Mecánica y Fabricación	28	29	32
G	Ingeniería Nuclear	7	9	9
H	Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística	31	32	54
I	Ingeniería Química Industrial y del Medio Ambiente	26	25	33
J	Matemática Aplicada a la Ingeniería Industrial	15	19	23
K	Mecánica Estructural y Construcciones Industriales	16	11	19
L	Lingüística Aplicada a la Ciencia y a la Tecnología	1	4	6
M	Siderurgia (sin adscribir a departamento)	3	4	7
TOTAL		218	234	304

Este elevado número de doctores facilita la actualización continua de los contenidos de las asignaturas, especialmente en aquellos campos en los que la investigación avanza a mayor velocidad.

El número de horas de docencia disponibles por Departamento aparece reflejado en la tabla siguiente:

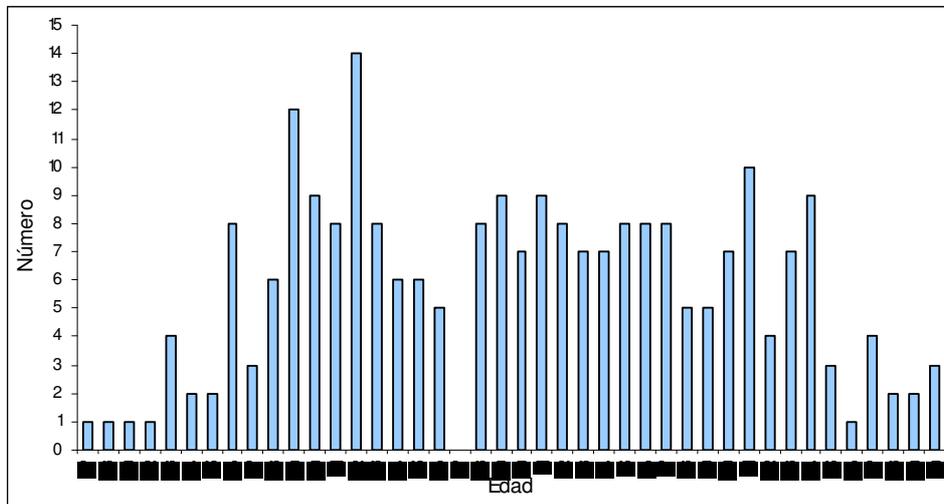
TABLA 6.2 Capacidad docente del profesorado por Departamentos		
DEPARTAMENTOS		Horas anuales
A	Automática, Ingeniería Electrónica e Informática Industrial	8760
B	Física Aplicada a la Ingeniería Industrial	5160
C	Ingeniería y Ciencia de Materiales	2490
D	Ingeniería Eléctrica	4290
E	Ingeniería Energética y Fluidomecánica	7140
F	Ingeniería Mecánica y Fabricación	7380
G	Ingeniería Nuclear	1860
H	Ing. de Organización, Admón. Empresas y Estadística	10770

I	Ingeniería Química Industrial y del Medio Ambiente	7440
J	Matemática Aplicada a la Ingeniería Industrial	4920
K	Mecánica Estructural y Construcciones Industriales	4020
L	Lingüística Aplicada a la Ciencia y a la Tecnología	1320
M	Siderurgia (sin adscribir a departamento)	1560
TOTAL		67110

Como se indicará posteriormente, con esta capacidad docente se está cubriendo la docencia en los planes de estudio en vigor, y los nuevos títulos no suponen un incremento de las necesidades docentes.

Experiencia docente del PDI.

El cuadro siguiente refleja la distribución del PDI por edades.



El promedio de quinquenios de los 209 profesores que tienen reconocido alguno es de 3,6 (equivalente a 18 años reconocidos por profesor). La tabla siguiente muestra la antigüedad en la Escuela del PDI.

RANGO DE ANTIGÜEDAD	PDI
Menor a 2 años	10
Entre 2 y 5 años	29
Entre 5 y 10 años	40
Entre 10 y 25 años	115
Superior a 25 años	110

Adecuación del número de PDI.

Los nuevos planes de estudio se han diseñado de forma que se reutilicen los mismos recursos que ya se vienen utilizando en los planes de estudio actuales, donde la relación entre estudiantes y PDIs es de 1 a 12.

La carga docente actual del profesorado, impartándose cuatro titulaciones (Ingeniero Industrial e Ingeniero Químico de cinco cursos, e Ingeniero en Automática y Electrónica Industrial e Ingeniero de Organización Industrial, de segundo ciclo) es del 72%, sin contar la tutoría de los Proyectos Fin de Carrera. La carga docente que suponen los nuevos planes de estudio es perfectamente asumible por el profesorado, ya que los nuevos títulos de Grado y Máster se han diseñado de acuerdo a los siguientes criterios:

- El número de alumnos que ingresan desde bachillerato en primer curso y/o por traslado en cursos superiores se mantiene del mismo orden que el actual.
- Sólo ingresan desde bachillerato alumnos a las dos mismas titulaciones en las que ya sucede esto en la actualidad (Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales y Grado en Ingeniería Química).
- Todas las asignaturas comunes a la familia industrial son comunes a todos los títulos de grado ofertados, por lo que nuevos títulos no suponen un mayor número de grupos de clase.
- Las asignaturas de especialidad del Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales y del Máster en Ingeniería Industrial son idénticas a otras de las incluidas en los grados especialistas (Ingeniería Mecánica, Ingeniería Química, Ingeniería Electrónica Industrial y Automática, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería en Organización e Ingeniería de la Energía), con lo que no se están ofertando mayor número de asignaturas a las ya existentes.
- Las asignaturas de libre elección desaparecen tal y como se conocen en la actualidad, siendo sólo unas pocas de ellas reemplazadas por asignaturas específicas relativas a la adquisición de competencias transversales.
- El elevado número de grupos de asignaturas optativas actual dentro de las especialidades, donde el alumno debe elegir una o dos asignaturas de entre una oferta, prácticamente desaparece, al ofertarse ahora optativas sólo en dos de las 8 especialidades, teniendo el alumno que decantarse por cursar completo uno de los breves itinerarios que se le proponen.

Adicionalmente, la desaparición de las asignaturas de libre elección y la considerable reducción del número de grupos de asignaturas optativas, permitirá liberar aulas de clase y horas de docencia del

PDI. La compensación natural de este fenómeno debe pasar por reducir el tamaño de los grupos de clase, a costa de aumentar el número de grupos por asignatura, así como una mayor dedicación del profesorado al alumno fuera del aula, con el consiguiente beneficio en la calidad de la docencia.

Tal y como se indica en el cronograma de implantación del plan de estudios (ver apartado 10 de la presente memoria), los planes vigentes se irán extinguiendo, curso a curso, a medida que se vayan implantando los nuevos. De esta forma, la tabla siguiente refleja de manera orientativa, cómo el profesorado se iría incorporando a la docencia en los nuevos planes de estudio:

TABLA 6.4. Personal Académico Necesario y Disponible durante el periodo de implantación del nuevo Plan de Estudios						
		Actual	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
CU	Nº Catedráticos Universidad	43	11	22	32	43
TU	Nº Titulares Universidad	125	31	63	94	125
Tui	Nº Titulares Universidad interinos	28	7	14	21	28
TEU	Nº Titulares Escuela Universitaria	9	2	5	7	9
TEUi	Nº Titulares Escuela Univ. interinos	4	1	2	3	4
CD	Nº Profesores Contratados Doctor	11	3	6	8	11
CO	Nº Profesores Colaboradores	10	3	5	8	10
AY	Nº Ayudantes	10	3	5	8	10
AYD	Nº Profesores Ayudante Doctor	3	1	2	2	3
Asoc	Nº Profesores Asociados	33	8	17	25	33
Alab	Nº Asistente Laboratorio	20	5	10	15	20
EM	Nº Profesores Eméritos	4	1	2	3	4
AH	Nº Profesores Ad Honorem	2	1	1	2	2
MA	Nº Maestros de Laboratorio	2	1	1	2	2
Total		304	76	152	228	304

Ello significa que, con los profesores de que dispone el Centro, se puede cubrir la carga docente que genera el plan de estudios propuesto, así como el número de horas que requieren presencia y/o participación de profesores para la correcta realización de las actividades formativas previstas.

Perfil del personal de administración y servicios.

Las tareas administrativas y de servicios asociadas al funcionamiento y gestión de los planes de estudio, recaen en el personal de administración y servicios (PAS) generales del Centro. La distribución por categorías aparece reflejada en las siguientes tablas:

Tabla 6.5.a. Personal de apoyo a la docencia (PAS FUNCIONARIO)			
DENOMINACIÓN PUESTO	NIVEL	GRUPO	Total
ADMINISTRACIÓN			
Administrador Centro	25	A1/A1	1
Técnico Admon. Relaciones Internacionales	24	A1/A2	1
Jefe Sección de Gestión Administrativa	22	A2/C1	1
Jefe Sección de Gestión Económica	22	A2/C1	1
Técnico Admon.	21	A2/C1	1
Secretaria de Dirección	20	A2/C1	1
Jefe de Negociado	20	A2/C1	4
Jefe de Negociado Apoyo Dirección	20	A2/C1	2
Jefe de Negociado	18	C1/C2	1
Secretaría Admón. Dpto.	19	C1/C2	6
Secretaría Admón. Dpto.	17	C1/C2	5
Puesto Base	19	C1/C2	8
Puesto Base	17	C1/C2	9
Puesto Base	15	C1/C2	2
INFORMÁTICA			
Responsable de informática	25	A1/A2	1
Técnico Informático	24	A1/A2	1
Técnico Informático	21	A2/C1	1
Técnico Auxiliar Informático	17	C1	1
BIBLIOTECA			
Director Biblioteca	25	A1/A2	1
Jefe Sección de Biblioteca	24	A1/A2	1
Ayudante Biblioteca	21	A2/C1	1
Técnico Aux. Biblioteca	17	C1	4
INSTITUTO FUSIÓN NUCLEAR			
Puesto Base	17	C1/C2	1
TOTAL			55

Tabla 6.5.b. Personal de apoyo a la docencia (PAS LABORAL)			
DENOMINACIÓN PUESTO	GRUPO	NIVEL	Total
Titulado primer ciclo Laboratorio Dpto	B	1	4
Titulado primer ciclo Laboratorio Dpto	B	2	7
Titulado primer ciclo Mantenimiento	B	1	1
Titulado primer ciclo Informática	B	1	1
Técnico Especialista I Laboratorio Dpto	C	1	43
Técnico Especialista II Laboratorio Dpto	C	2	11
Técnico Auxiliar Laboratorio	D	D	1
Técnico Especialista III - Mozo Cap Med Audiovis.	C	3	1
Técnico Especialista I Biblioteca	C	1	2
Técnico Especialista II Biblioteca	C	3	1
Técnico Especialista I Mantenimiento - Oficinas	C	1	9

Técnico Especialista II Mantenimiento	C	2	1
Técnico Especialista I Informática	C	1	2
Técnico Especialista I Servicios Grales. Oficinos	C	1	1
Técnico Especialista III - Servicios e Inform Cap Med	C	3	4
Técnico Especialista III - Mant. Polivalente	C	3	3
Técnico Especialista III - Vigilancia y Control	C	3	3
Técnico Auxiliar - Mozo	D	D	2
Técnico Auxiliar - Vigilancia y Control	D	D	2
Técnico Auxiliar - Servicios e Información	D	D	3
TOTAL			102

Las tablas siguientes reflejan cómo las necesidades actuales de PAS no se ven aumentadas por el cambio de planes de estudio.

Tabla 6.6.a Personal de apoyo a la docencia necesario y disponible durante el período de implantación del nuevo Plan de Estudios (PAS FUNCIONARIO)		
DENOMINACIÓN PUESTO	Necesario	Disponible
ADMINISTRACIÓN		
Administrador Centro	1	1
Técnico Admon. Relaciones Internacionales	1	1
Jefe Sección de Gestión Administrativa	1	1
Jefe Sección de Gestión Económica	1	1
Técnico Admon.	1	1
Secretaria de Dirección	1	1
Jefe de Negociado	5	5
Jefe de Negociado Apoyo Dirección	2	2
Secretaría Admón. Dpto.	11	11
Puesto Base	19	19
INFORMÁTICA		
Responsable de informática	1	1
Técnico Informático	2	2
Técnico Auxiliar Informático	1	1
BIBLIOTECA		
Director Biblioteca	1	1
Jefe Sección de Biblioteca	1	1
Ayudante Biblioteca	1	1
Técnico Aux. Biblioteca	4	4
INSTITUTO FUSIÓN NUCLEAR		
Puesto Base	1	1
TOTAL	55	55

Tabla 6.6.b. Personal de apoyo a la docencia necesario y disponible durante el período de implantación del nuevo Plan de Estudios (PAS LABORAL)		
DENOMINACIÓN PUESTO	Necesario	Disponible
Titulado primer ciclo Laboratorio Dpto	11	11
Titulado primer ciclo Mantenimiento	1	1
Titulado primer ciclo Informática	1	1
Técnico Especialista I Laboratorio Dpto	43	43
Técnico Especialista II Laboratorio Dpto	11	11
Técnico Auxiliar Laboratorio	1	1
Técnico Especialista III - Mozo Cap Med Audiovis.	1	1
Técnico Especialista I Biblioteca	2	2
Técnico Especialista II Biblioteca	1	1
Técnico Especialista I Mantenimiento - Oficinas	9	9
Técnico Especialista II Mantenimiento	1	1
Técnico Especialista I Informática	2	2
Técnico Especialista I Servicios Grales. Oficinas	1	1
Técnico Especialista III - Servicios e Inform Cap Med	4	4
Técnico Especialista III - Mant. Polivalente	3	3
Técnico Especialista III - Vigilancia y Control	3	3
Técnico Auxiliar - Mozo	2	2
Técnico Auxiliar - Vigilancia y Control	2	2
Técnico Auxiliar - Servicios e Información	3	3
Titulado primer ciclo Laboratorio Dpto	11	11
Titulado primer ciclo Mantenimiento	1	1
Titulado primer ciclo Informática	1	1
Técnico Especialista I Laboratorio Dpto	43	43
Técnico Especialista II Laboratorio Dpto	11	11
Técnico Auxiliar Laboratorio	1	1
TOTAL	102	102

Experiencia investigadora del PDI.

En relación con la experiencia investigadora del PDI, ésta viene avalada por su elevada producción científica (ver tabla 6.7).

La ETSII tiene reconocidos 29 Grupos de Investigación, siendo la tercera Escuela de la UPM en número de grupos, lo que representa el 13,61% de los 213 Grupos de Investigación existentes en la UPM. Hay 210 profesores formando parte de los 29 Grupos de Investigación y 562 personas, si se incluyen además contratados de los programas Juan de la Cierva y Ramón y Cajal, contratados 13 de la UPM y becarios. Uno de estos grupos de investigación figura en la primera posición del ranking de grupos, en las dos últimas Memorias de Investigación de la UPM.

Así mismo, dentro de la UPM la ETSII ocupa la primera posición en registros de software, la segunda en proyectos de I+D+i, becas y contratos de investigación, libros y ponencias en congresos, y en tercera posición en cuanto a tesis leídas, capítulos de libros, informes para las Administraciones Públicas y patentes.

TABLA 6.7 Principales aportaciones en investigación en el año 2007 del PDI de la ETSII	
Proyectos de I+D nacionales en convocatorias públicas competitivas	359
Becas y contratos de investigación	204
Doctores producidos	22
Tesis dirigidas	22
Libros escritos	34
Capítulos de libros	50
Artículos en revistas del JCR	81
Total de artículos en revistas	149
Comunicaciones presentadas en congresos internacionales	275
Comunicaciones presentadas en congresos nacionales	36
Patentes y/o registros de software	15
Informes para las Administraciones Públicas	19
Cursos y seminarios	20
Conferencias invitadas	25

La ETSII cuenta también con 2 Institutos de investigación y 6 Centros de investigación que, al igual que los Grupos, están sujetos al Plan General de Calidad de la Investigación. Entre sus profesores se encuentran personas con amplio reconocimiento nacional e internacional.

La capacidad formativa del PDI queda avalada también por los 269 alumnos de doctorado que estudian en la ETSII y los 7 programas de doctorado que tienen mención de calidad.

Experiencia del PDI en innovación educativa.

Los Grupos de Innovación Educativa de la UPM forman parte de una iniciativa con la que se pretende que los esfuerzos en medios y recursos con los que se promueve la innovación educativa reviertan en un trabajo continuo, sean realizados en grupo, por equipos estables y que la actuación de los profesores implicados tenga un mayor reconocimiento. Estos grupos son unidades organizadas en torno a una línea común de actividad innovadora educativa y están formados por profesores adscritos a uno o varios Departamentos.

Desde 1996 la ETSII, a través de los programas PAUTA, INDUSNET, PATANET e INNOVA.EDU, ya había financiado un total de 64

proyectos de innovación educativa, lo que la sitúa como una auténtica pionera en esta área. El resultado se concretó en 53 nuevas actividades educativas innovadoras, coordinadas con la actividad educativa convencional.

Actualmente en la UPM existen 83 Grupos de Innovación Educativa consolidados, de los cuales 13 incluyen profesorado de la Escuela, suponiendo esto un 16% del total.

En la ETSII se encuentran activos un buen número de proyectos y grupos de innovación educativa (ver tabla 6.8). Algunos de estos proyectos son institucionales y cubren aspectos relacionados con la adaptación de las titulaciones que se imparten en la Escuela al EEES, como son:

- Coordinación de Contenidos y ECTS en Primer Ciclo de Ingeniero Industrial e Ingeniero Químico.
- Herramienta Web para la Coordinación de Contenidos y Gestión de Planes de Estudio.
- Actividades de Acogida para Alumnos de Nuevo Ingreso en la ETSI Industriales-UPM.

Cabe destacar los premios recibidos por profesores de la ETSII en materia en este campo. En concreto, en la convocatoria de 2008 de Premios a la Innovación Educativa de la UPM, los tres profesores que la ETSII había propuesto resultaron ganadores del premio de Innovación Educativa. Además, los tres premios a Grupos de Innovación Educativa también recayeron en la ETSII.

En la convocatoria de 2007, un profesor de la ETSII obtuvo el premio a la excelencia docente y cuatro obtuvieron el premio de innovación educativa.

TABLA 6.8 Principales aportaciones docentes del conjunto de profesores de la ETSII	
Porcentaje de asignaturas con todo el material docente elaborado y que será accesible a través de la red	10%
Porcentaje de asignaturas que sin tener todo el material docente elaborado, ya cuentan con más del 50% del mismo y que será accesible a través de la red	54%
Nº de publicaciones docentes (registradas con ISSN) en el año 2007	39
Nº de proyectos de innovación educativa obtenidos en convocatorias competitivas en el año 2007	14
Nº de Grupos de Innovación Educativa en los que participan profesores de la ETSII	13

6.2 Adecuación del Profesorado y Personal de Apoyo al Plan de Estudios.

Perfil y formación del PDI.

El Currículum de ambos se fundamenta en su experiencia docente o de apoyo (en la preparación y desarrollo prácticas de laboratorio, por ejemplo) lograda durante impartición de los planes de estudios actuales y pasados de Ingeniería Industrial (Plan 2000 y Plan 76 principalmente).

El 66% de los profesores de la ETSII son Ingenieros Industriales, la mayoría de ellos doctores, por lo que son buenos conocedores de los planes de estudio que se imparten en la Escuela. Su capacidad de adaptación a los nuevos tiempos y a las nuevas tecnologías ha quedado patente a lo largo de los últimos años, en los que se ha pasado, en pocos años, de impartirse todas las clases en la pizarra, a disponerse de medios audiovisuales e Internet en todas las aulas, cuatro aulas informáticas y dos aulas cooperativas para trabajo en grupo.

En la actualidad, el profesorado está trabajando activamente en la planificación ECTS de cada asignatura y en la coordinación de contenidos de las mismas sobre el plan de estudios actual, de forma que la transición al proceso de implantación del plan de estudios propuesto en la presente memoria sea lo más suave posible. Para ello, se constituyó, en Mayo de 2008 la Subcomisión de Coordinación de Contenidos, dependiente de la Comisión de Ordenación académica de la Escuela (ver procedimiento del SGIC PR/CL/2.2/003 Coordinación de contenidos) compuesta por unos 40 profesores representativos de los distintos Departamentos. A su vez, de estos dependen unos 60 coordinadores de bloques temáticos en los que se pueden agrupar las asignaturas de los planes de estudio. Eso significa que, aproximadamente la tercera parte del profesorado de la Escuela está participando de manera directa en el proceso de definición y futura implantación del presente plan de estudios.

Formación del PAS.

En lo que se refiere al PAS de la ETSII, éste se encuentra en constante formación, lo que le permite participar en concursos de promoción interna que se convocan periódicamente. Como ejemplo de ello, durante el curso 2007/08, el número de PAS que participó en cursos de formación fue de 243 (se contabiliza a una persona tantas veces como a cursos ha asistido).

Experiencia profesional del PDI y PAS.

El PDI de la ETSII mantiene, de manera continuada, una alta actividad en proyectos tanto de investigación como de transferencia tecnológica. Estos trabajos de colaboración con la empresa se complementan con la presencia de un buen número de profesores asociados que, en su mayoría, son profesionales de reconocido prestigio en la empresa y prestan su colaboración docente transfiriendo sus conocimientos teórico-prácticos a los estudiantes.

En la ETSII tiene su sede la Fundación para el Fomento y la Innovación Industrial (F2I2), creada en colaboración con el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (MITYC), con el objetivo de impulsar la ya larga tradición de trabajo hacia la industria que han venido realizando los Laboratorios, Institutos y Departamentos de la ETSII desde su creación y, más recientemente, en los últimos años.

La F2I2 centra su labor en la realización de trabajos de investigación y desarrollo, ensayos, calibraciones, asesorías, peritaciones o estudios, en un gran número de áreas científicas y técnicas. Cuenta con el LCOE como unidad propia y como laboratorios concertados otros 23 de la ETSII. Los laboratorios señalados tienen distintas acreditaciones y reconocimientos, entre los que cabe señalar, a nivel nacional, los concedidos por el MITYC, la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC) y el Centro Español de Metrología (CEM) y a nivel internacional, los concedidos por el CENELEC.

Su presencia en distintos foros europeos e internacionales en general (CIGRE, CEN, CENELEC, EUROLAB, etc.) demuestra su vocación y puesta al día con el resto de Europa y los países industrializados.

Adicionalmente, la ETSII mantiene activas un buen número de Cátedras Universidad Empresa, cuyo objetivo es intensificar las relaciones con las empresas en temas muy específicos y de común interés. Como dato orientativo, en el año 2007 estaban activas seis cátedras y durante el año 2008 se firmaron dos más.

Procedimientos del SGIC relacionados con PDI y PAS.

La ETSII, consciente de que debe garantizar y mejorar la calidad de su personal académico y de apoyo a la docencia, dispone de mecanismos para asegurar que su acceso, gestión y formación se realiza con la suficiente garantía para poder cumplir con sus funciones. El Vicerrectorado de Gestión Académica y Profesorado, y la Gerencia de la Universidad Politécnica de Madrid son los encargados de centralizar estas actuaciones. Para ello:

- Existen procedimientos que permiten recoger y valorar la información sobre las necesidades de personal académico (perfil del puesto, competencias requeridas, etc.), de acuerdo con la política de personal.
- Existen procedimientos para regular y garantizar los procesos de toma de decisiones relacionados con el acceso, evaluación, promoción y formación.
- Se indica el procedimiento (cómo, quién y cuándo) seguido para rendir cuentas sobre los resultados de la política de personal.

Para cumplir las anteriores funciones, el Sistema Interno de Garantía de Calidad (SGIC) de la ETSII cuenta con los siguientes procedimientos documentados:

- PR/ES/1.2/002 Definición de la política de PDI y PAS.
- PR/ES/1.3/002 Autoevaluación y Revisión anual de los Planes.
- PR/ES/1.3/003 Auditoría Interna.
- PR/SO/1/001 Captación y selección de PDI y PAS.
- PR/SO/1/002 Formación PDI y PAS.
- PR/SO/1/003 Evaluación, Promoción y reconocimiento del PDI y PAS.
- PR/SO/1/004 Movilidad.
- PR/SO/4/002 Encuestas de satisfacción.
- PR/SO/6 Sistema de información para la toma de decisiones.
- PR/CL/2.2/001 Proyecto de Organización Docente (POD).

Mecanismos de que se dispone para asegurar la igualdad entre hombres y mujeres y la no discriminación de personas con discapacidad.

La Universidad Politécnica de Madrid dispone de los mecanismos adecuados para asegurar que la contratación del profesorado y del personal de apoyo en todos sus Centros se realiza atendiendo a criterios de igualdad entre hombres y mujeres y de no discriminación de personas con discapacidad. Estos mecanismos se apoyan en la normativa UPM existente al respecto, que incluye:

- Criterios para convocar concursos de acceso a los que pueden concurrir Profesores de la UPM habilitados para los cuerpos docentes universitarios.
http://www.upm.es/normativa/pdi/criterios_concursos_profesores_habilitados.pdf
- Reglamento para la contratación de personal docente e investigador en régimen laboral.
www.upm.es/personal/pdi/normativa/Reglamento_contratacion_personal_docente.pdf

- Baremo a emplear en los procesos de selección de los profesores contratados.
www.upm.es/personal/pdi/normativa/baremo.pdf
- Normativa para la provisión de plazas de Funcionarios interinos de los cuerpos docentes.
[www.upm.es/personal/pdi/normativa/Normativa seleccion plazas funcinterinos CDU.pdf](http://www.upm.es/personal/pdi/normativa/Normativa_seleccion_plazas_funcinterinos_CDU.pdf)
- Normativa para el nombramiento y la contratación de Profesores Eméritos de la U.P.M.,
www.upm.es/personal/pdi/normativa/emeritosNormas.pdf
- Normativa para la contratación de Profesores Visitantes de la U.P.M.
[www.upm.es/personal/pdi/normativa/Normativa seleccion plazas funcinterinos CDU.pdf](http://www.upm.es/personal/pdi/normativa/Normativa_seleccion_plazas_funcinterinos_CDU.pdf)
- Reglamento de Profesor "AD HONOREM" de la Universidad Politécnica de Madrid,
www.upm.es/normativa/pdi/adhonorem.pdf
- Ley 1/1986, de 10 de abril, de la Función Pública de la Comunidad de Madrid,
www.upm.es/normativa/rrhh/Ley_1_1986.pdf
- Real Decreto 364/1995, de 10 de Marzo, por el que se aprueba el Reglamento General de Ingreso del Personal al Servicio de la Administración General del Estado y de Provisión de Puestos de Trabajo y Promoción Profesional de los Funcionarios Civiles de la Administración General del Estado,
[www.upm.es/normativa/rrhh/Real Decreto 364 1995.pdf](http://www.upm.es/normativa/rrhh/Real_Decreto_364_1995.pdf)
- Orden 1285/99, de 11 de mayo, por la que se aprueban instrucciones relativas al funcionamiento y actuación de los Tribunales de selección en el ámbito de la Administración de la Comunidad de Madrid,
www.upm.es/normativa/rrhh/Orden_1285_1999.pdf

Esta normativa cumple con lo establecido en la legislación existente al respecto, que incluye:

- Ley 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad de mujeres y hombres.
- Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.
- Real Decreto 2271/2004, de 3 de diciembre, por el que se regula el acceso al empleado público y la provisión de puestos de trabajo de las personas con discapacidad (publicado en el BOE de 17 de diciembre de 2004).
- Convención de Naciones Unidas sobre la eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer.

7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS.

7.1. Justificación de que los medios materiales y servicios disponibles, son adecuados para garantizar el desarrollo de las actividades formativas planificadas, observando los criterios de accesibilidad universal y diseño para todos.

A continuación se muestran los datos resumidos, globales de la ETSII-UPM.

Dependencias:

- 31 aulas de docencia con 2221 plazas
- 5 aulas informáticas con 203 puestos
- 8 aulas de conferencias con 493 plazas
- 1 salón de actos con 352 plazas
- 3318 plazas totales en las aulas
- 3 salas de juntas
- 1 sala polivalente y "La Rotonda"
- 1 biblioteca con 2 salas de lectura
- 29 laboratorios especializados
- 2 institutos de investigación
- 6 centros de investigación

En cuanto a los **sistemas de información y comunicación**, la ETSII-UPM cuenta con:

- Área wifi en la mayoría de sus dependencias, tanto para alumnos como para PDI y PAS.
- Email institucional.
- Aulaweb.
- Acceso a Politécnica Virtual.

La biblioteca de la ETSII-UPM cuenta con:

- 980 m² de superficie total
- 290 puestos de lectura
- 6 puestos de videoconferencia
- 39961 monografías
- 1310 revistas
- 1100 mapas
- 350 videos y dvds
- 250 CDs
- 15 ordenadores portátiles para préstamo
- 5 calculadoras científicas para préstamo
- 3891 usuarios potenciales
- 687 usuarios externos registrados

- 16059 prestamos domiciliarios
- 3497 préstamos de portátiles

A continuación se hace una descripción de las infraestructuras y equipamientos específicos para el desarrollo de las enseñanzas del título propuesto.

Aulas de docencia:

Las aulas de docencia disponibles para el desarrollo de las enseñanzas del Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales están dotadas con pizarra, retroproyector, cañón, ordenador y acceso a red. Además se cuenta con dos aulas cooperativas para el desarrollo de clases participativas y el trabajo en equipo.

Para el estudio, trabajos individuales y colectivos, los alumnos disponen de espacios de libre uso, como son el edificio anexo al aulario, la rotonda y la sala multiusos, la biblioteca con dos salas de lectura y estudios y cinco aulas informáticas con ordenadores y acceso a red.

En la intranet de alumnos y en Aulaweb los alumnos disponen de todos los recursos necesarios y contenidos de cada asignatura.

Laboratorios especializados:

- Laboratorio de Automática
- Laboratorio de Electrónica
- Laboratorio de Informática
- Laboratorio de Aplicaciones Industriales del Láser
- Laboratorio de Metrología y Metrotecnica
- Laboratorio de Metalurgia
- Laboratorio de Soldadura
- Laboratorio de Mecánica de Fluidos
- Laboratorio de Motores Térmicos
- Laboratorio de Termodinámica
- Laboratorio de Termotecnia
- Laboratorio de Electrotecnia
- Laboratorio de Máquinas Eléctricas
- Laboratorio de Ingeniería Fabricación
- Laboratorio de Ingeniería Gráfica
- Laboratorio de Ingeniería Máquinas
- Laboratorio de Transportes
- Laboratorio de Física y Tecnología Nuclear
- Laboratorio de Economía
- Laboratorio de Ingeniería de Organización y Logística
- Laboratorio de Química I
- Laboratorio de Química II

- Laboratorio de Simulación de Materiales no Metálicos
- Laboratorio de Construcciones Industriales
- Laboratorio de Elasticidad y Resistencia de Materiales
- Laboratorio de Estructuras
- Laboratorio de Siderurgia

Centros de investigación asociados:

- Instituto de Fusión Nuclear (DENIM)
- Instituto Universitario de Investigación del Automóvil (INSIA)
- Laboratorio Central Oficial de Electrotecnia (LCOE)
- Centro de Modelado de Ingeniería Mecánica (CEMIM)
- Centro de Investigación de Tecnologías Ferroviarias (CITEF)
- Escuela Superior de Cerveza y Malta
- Centro de Electrónica Industrial
- Centro Láser

Otros medios y servicios disponibles:

- Oficina de Relaciones Internacionales (ORI).
- Oficina de orientación e incorporación laboral de la ETSII-UPM (Induempleo).
- Servicio de Asesoramiento Psicológico y Psicoterapia.
- Gabinete de Comunicación.
- Servicio de publicaciones.
- Servicios informáticos.
- Delegación de alumnos.
- Enfermería.
- Cafetería y comedor.

Biblioteca.

La historia de la Biblioteca de la ETSII-UPM está íntimamente ligada a la enseñanza industrial, a cuyo efecto se funda en Madrid en 1850 un Centro que llevó el nombre de Real Instituto Industrial, cuyos servicios y dependencias se instalaron en el Claustro del Antiguo Convento de la Trinidad, en la calle de Atocha.

Dentro del Real Instituto se establece por primera vez en España la Escuela Central de estudios de Ingenieros Industriales; la enseñanza completa duraba cinco años. En 1867 desaparece el Real Instituto Industrial. Pasarían casi 35 años para que su Escuela volviera a renacer en 1901, con idéntica denominación: Escuela Central de Ingenieros Industriales.

A poco de publicarse el Reglamento de la Escuela de 1907, con el que se ampliaron a seis los cursos de la misma, se aprueba el proyecto de

reforma del Palacio de la Industria y de las Artes, donde se instaló definitivamente la Escuela.

Aunque existía una colección de libros desde el inicio de la propia Escuela, es a partir de 1901 cuando se ha ido incrementando la Biblioteca, como consecuencia de las compras efectuadas y de las donaciones recibidas; de ahí que en la actualidad una parte de su colección la conforme un valiosísimo fondo histórico en el campo de la ciencia y de la técnica, constituido en su mayor parte por obras del siglo XIX

- Horario: de lunes a viernes de 09:00 a 21:00 horas.
- Lectura en sala: La biblioteca cuenta con 290 puestos de lectura, distribuidos en dos salas, en una de las cuales está la Sección de Libre Acceso, en la que el lector puede consultar directamente los libros
- Ordenadores portátiles: Los estudiantes de la ETSII pueden utilizar en la sala de lectura de la Biblioteca el servicio de préstamo de ordenadores portátiles, previa presentación del carné de la Universidad. Su uso es única y exclusivamente para fines académicos ligados al estudio, la docencia y la investigación. El tiempo máximo del préstamo es de cinco horas, durante el horario de apertura del servicio.
- Préstamo de calculadoras científicas: la Biblioteca dispone de calculadoras gráficas modelo HP50g. Al igual que los portátiles el préstamo se efectuará por un máximo de cinco horas.
- Videoconferencias en la Biblioteca: la UPM ofrece a sus estudiantes la posibilidad de cursar asignaturas de libre elección mediante telenseñanza utilizando para ello los recursos que ofrece Internet. Los alumnos matriculados en asignaturas de libre configuración del consorcio ADA impartidas por videoconferencias podrán asistir a las mismas en la sala multiusos de la Biblioteca.

7.2. Previsión de adquisición de los recursos materiales y servicios necesarios.

Con los recursos materiales y servicios de que dispone el Centro se puede cubrir las necesidades que genera el plan de estudios propuesto para la correcta realización de las actividades formativas previstas.

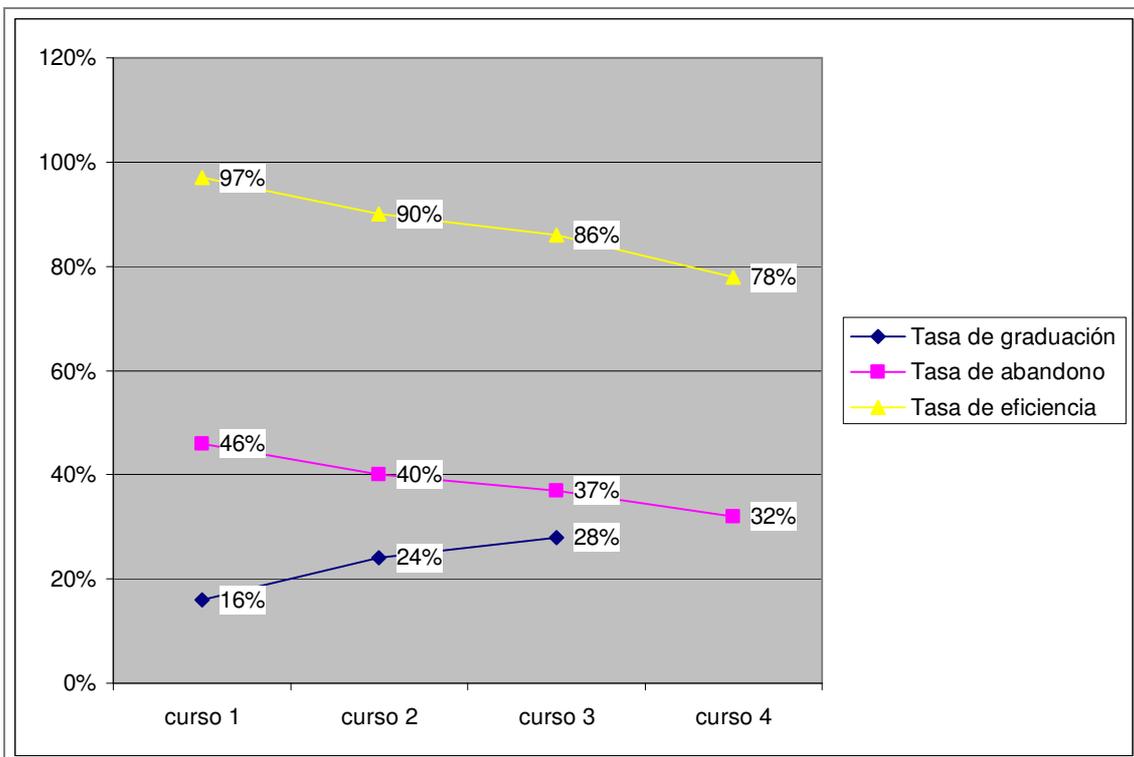
8. RESULTADOS PREVISTOS.

8.1. Estimación de valores cuantitativos para los indicadores que se relacionan a continuación y la justificación de dichas estimaciones:

A continuación se lleva a cabo una estimación de los indicadores siguientes:

- Tasa de graduación.
- Tasa de abandono.
- Tasa de eficiencia.

El gráfico muestra la evolución de dichos indicadores a lo largo de los cursos académicos de los que se dispone de datos significativos para la titulación de referencia "Ingeniería Industrial", impartida en la actualidad en la ETSII-UPM. De cara a interpretar los datos, deben tenerse en cuenta algunos factores, como el hecho de que el título de referencia es de cinco años, y el presentado en esta memoria de cuatro.



Tasa de graduación.

Se define como el porcentaje de estudiantes que finalizan la enseñanza en el tiempo previsto en el plan de estudios (d) o en año académico más (d+1) en relación con su cohorte de entrada. Se calcula como:

$$\frac{\text{Graduados en "d" o en "d+1" (de los matriculados en "c")}}{\text{Total de estudiantes matriculados en un curso "c"}} \times 100$$

donde el denominador es el número total de estudiantes que se matricularon por primera vez en una enseñanza en un año académico (c) y el numerador es el número total de estudiantes de los contabilizados en el denominador, que han finalizado sus estudios en el tiempo previsto (d) o en un año académico más (d+1).

Los datos disponibles abarcan las tres promociones correspondientes a los alumnos de nuevo ingreso en los cursos académicos 2000-01, 2001-02 y 2002-03.

Valor estimado (objetivo a conseguir): **30%**

Tasa de abandono.

Se define como 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 anterior. Se calcula como

$$\frac{\text{Estudiantes no matriculados en los 2 últimos cursos "t" y "t+1"}}{\text{Estudiantes matriculados en el curso t-n+1}} \times 100$$

donde n es la duración en años del plan de estudios. Sobre una determinada cohorte de estudiantes de nuevo ingreso, se establece el número total de estudiantes que, sin finalizar sus estudios, se estima que no estarán matriculados en la titulación ni en el año académico que debieran finalizarlos de acuerdo al plan de estudios (t), ni en el año académico siguiente (t+1), es decir, dos años seguidos, el de finalización teórica de los estudios y el siguiente.

Los datos disponibles corresponden a los alumnos que ingresaron en la titulación en los cursos 2000-01, 2001-02, 2002-03 y 2003-04. La tasa de abandono ha ido decreciendo, en parte gracias al plan de mejoras seguido para la titulación.

Por una parte, es previsible continuar dicha tendencia decreciente. Por otra, en el nuevo mapa de títulos a impartir en el ETSII-UPM, los alumnos que deseen acceder a algunos de los otros títulos de grado de la familia industrial que también se imparten en la Escuela, deben acceder desde bachillerato necesariamente al Grado de Tecnologías Industriales. Ello significa que los alumnos que se cambien a estos grados, una vez que cumplan los requisitos establecidos de número de créditos comunes cursados, no se deberán contabilizar como abandonos de la titulación.

Valor estimado (objetivo a conseguir): **20%**

Tasa de eficiencia

Se calcula como 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 han tenido que matricularse. Se calcula como:

$$\frac{\text{Créditos teóricos del plan de estudios} * \text{Número de graduados}}{\text{Total créditos realmente matriculados por los graduados}} \times 100$$

donde el número total de créditos teóricos se obtiene a partir del número de créditos ECTS del plan de estudios multiplicado por el número de titulados, y dicho número se divide por el total de créditos de los que realmente se han matriculado los graduados.

Los datos disponibles corresponden a las promociones que han finalizado en los cursos 2004-05, 2005-06, 2006-07 y 2007-08. La gráfica decreciente se explica por el hecho de que, durante el proceso de implantación del título, el número de alumnos de cada promoción ha ido creciendo, tendiendo a estabilizarse. A dichas promociones se han ido incorporando los alumnos rezagados que han necesitado más años de los previstos para obtener el título.

Valor estimado (objetivo a conseguir): **75%**

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

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. Este seguimiento permitirá hacer una estimación fiable de los valores cuantitativos para los indicadores relacionados con anterioridad.

El procedimiento PR-ES-2-003: **Revisión de resultados y mejora de los procesos formativos** que se incluye en el Anexo IV describe los mecanismos que permiten a la ETSII-UPM garantizar la calidad de los programas formativos que imparte, en cada uno de sus componentes diseñados, incluidos los objetivos del título, y competencias que desarrollan, con el fin de mejorar y renovar adecuadamente la oferta formativa, así como aprobar, controlar y revisar dichos programas y sus resultados.

8.2.1. Progreso y resultados del aprendizaje

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

- Los resultados obtenidos en las evaluaciones semestrales.
- En los resultados obtenidos en las estancias de movilidad.
- Los resultados del TFG.

8.2.2. 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. La planificación ECTS de las asignaturas se coordinará de forma que se garantice la adquisición de los conocimientos, capacidades y habilidades por el alumno.

8.2.3. 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 grado. Académicamente, deberán desenvolverse con solvencia en los estudios que cursen en el extranjero y cumplir los objetivos que se le planteen. Para ello, además de las competencias específicas adquiridas en los cursos anteriores, deberán aplicar el resto competencias adquiridas tales como 'aprender a aprender', 'comunicación efectiva', 'resolución de problemas', 'toma de decisiones', etc.,...

8.2.4. Resultados obtenidos en el Trabajo Fin de Grado

A todos los alumnos se les exige la realización de un TFG interdisciplinar como síntesis de los estudios, que el alumno podrá desarrollarlo en la empresa o en Escuela. Al concluir el TFG el alumno debe presentar y defender su trabajo ante un tribunal, en el que participan profesionales colaboradores en la medida en que el TFG se haya desarrollado en la empresa. En este contexto, los mecanismos que se plantean deben entenderse como resultados de aprendizaje que van a permitir valorar el progreso de los estudiantes: el primero de ellos de carácter interno; los otros de carácter externo, y que tienen especial relevancia por cuanto que el alumno deberá desenvolverse en situaciones y contextos muy similares a los que se le plantearán en su desempeño profesional.

9. SISTEMA DE GARANTÍA DE LA CALIDAD.

9.1. El Sistema de Garantía Interno de Calidad (SGIC) de la ETSII-UPM.

El Sistema de Garantía Interno de Calidad (SGIC) de la ETSII-UPM se diseña desde la Unidad de Calidad, bajo la supervisión de la Comisión del Sistema de Garantía Interna de Calidad y teniendo en cuenta las consideraciones de la Comisión de Coordinación de Calidad de la UPM, garantizando el cumplimiento de los requisitos contenidos en la propuesta de acreditación elaborada por ANECA.

La ETSII-UPM participa en el programa AUDIT para el diseño del SGIC. Éste fue presentado a la ANECA habiéndose obtenido una evaluación **POSITIVA**.

El diseño del SGIC de la ETSII-UPM está elaborado según los principios expuestos en el modelo de acreditación comentado en la presentación del Manual del SGIC (MSGIC), y en base a la propuesta del programa AUDIT de la ANECA. Una vez implantado, será sometido a un proceso de certificación por la misma. Por tanto, la disponibilidad del SGIC certificado en la ETSII-UPM facilitará la verificación de los futuros títulos universitarios, dado que el SGIC atiende a los requerimientos normativos de autorización y registro de los títulos de Grado y Máster.

La garantía de calidad puede describirse como la *atención sistemática, estructurada y continua a la calidad en términos de su mantenimiento y mejora*. En el marco de las políticas y procesos formativos que se desarrollan en las universidades, la garantía de la calidad ha de permitir a estas instituciones demostrar que se toman en serio la *calidad de sus programas y títulos y que se comprometen a poner en marcha los medios que aseguren y demuestren esa calidad*.

El desarrollo de sistemas de garantía de calidad exige un equilibrio adecuado entre las acciones promovidas por las instituciones universitarias y los procedimientos de garantía externa de calidad favorecidos desde las agencias de evaluación. La conjunción de ambos, configura el Sistema de Garantía Interna de Calidad del sistema universitario de referencia.

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.

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

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.

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

El SGIC que se ha desarrollado en la ETSII-UPM sigue el modelo planteado por AUDIT.

9.2. Relación de los procedimientos del SGIC.

En el anexo IV se presentan los procedimientos completos que se relacionan a continuación.

ELABORACION Y REVISION DE LA POLITICA Y OBJETIVOS DE CALIDAD

PR-ES-1.1-002

El objeto de este procedimiento es describir cómo la ETSII-UPM define, revisa y mantiene permanentemente actualizado el compromiso institucional de la ETSII-UPM con su Política de Calidad, y los mecanismos y fuentes de información que permiten que la toma de decisiones se encauce hacia la mejora continua con la participación de todos los grupos de interés.

ACUERDO PROGRAMA DEL CENTRO PR-ES-1.3-001

El objeto de este procedimiento es describir el proceso mediante el cual la ETSII-UPM se compromete a la obtención de determinados resultados que giran en torno a una serie de finalidades estratégicas establecidas por el Consejo de Dirección de la UPM. Este compromiso, a través de la elección de los objetivos que finalmente se pacten, deberá contribuir a la mejora de la Calidad de las actividades de la

ETSII-UPM.
<p>AUTOEVALUACION Y REVISION DE LOS PLANES DE MEJORA PR-ES-1.3-002 El objeto del procedimiento es describir el proceso mediante el cual la ETSII-UPM realiza la Autoevaluación de su SIGC y revisa sus correspondientes Planes de Mejora.</p>
<p>DISEÑO DE NUEVOS TITULOS OFICIALES PR-ES-2-001 Su fin es describir el proceso mediante el cual, de una forma estructurada, ordenada y coordinada, la UPM, con la participación de todos sus Centros y grupos de interés, aborda el diseño de nuevos Títulos, cumpliendo las directrices establecidas a nivel nacional y europeo, y los mandatos de la legislación vigente. La orientación con criterios académicos y profesionales hacia una completa formación del alumno, y teniendo una visión global de universidad, hace necesaria la participación de órganos de gobierno y personas de toda la UPM y de colaboradores externos.</p>
<p>VERIFICACION DE NUEVOS TITULOS OFICIALES PR-ES-2-002 Describe el proceso mediante el cual, la ETSII-UPM, obtiene la verificación de nuevos títulos por parte del Consejo de Universidades, cumpliendo los requisitos que la legislación y normativa requieren, incorporando los sistemas de apoyo que ofrece la ANECA¹.</p>
<p>REVISION DE RESULTADOS Y MEJORA DE LOS PROCESOS FORMATIVOS PR-ES-2-003 Describe los mecanismos que permiten a la ETSII-UPM garantizar la calidad de los programas formativos que imparte, en cada uno de sus componentes diseñados, incluidos los objetivos del título, y competencias que desarrollan, con el fin de mejorar y renovar adecuadamente la oferta formativa, así como aprobar, controlar y revisar dichos programas y sus resultados.</p>
<p>PUBLICACIÓN DE LA INFORMACION SOBRE LAS TITULACIONES QUE IMPARTE EL CENTRO PR-ES-2-004 Su objeto es describir el proceso y las evidencias que garantizan que la ETSII-UPM hace pública la información actualizada, relativa a las Titulaciones que imparte, para conocimiento de toda la Comunidad Universitaria, alumnos potenciales, tanto nacionales como internacionales, y sociedad en general.</p>
<p>MEMORIA DEL CENTRO PR-ES-2-004-01 Recoger toda la información básica relevante de la ETSII-UPM en las áreas de la formación, la investigación e innovación, y las actividades de extensión universitaria más destacables.</p>
<p>GUIA DEL CENTRO PR-ES-2-004-02 Proporciona la información básica de la ETSII-UPM en las áreas de Formación, Investigación e Innovación, y las actividades de extensión universitaria más destacables.</p>
<p>EXTINCION DE PLANES DE ESTUDIO PR-ES-2-006 Su objeto es describir el proceso mediante el cual la ETSII-UPM se dota de mecanismos realizar la extinción de Planes de Estudios conducentes a la obtención de Títulos Oficiales.</p>
<p>SELECCIÓN Y ADMISION DE ESTUDIANTES PR-CL-1-002 Define el proceso de Selección y Admisión de alumnos de acuerdo con las diferentes Vías de Acceso.</p>
<p>ACCIONES DE ACOGIDA PR-CL-2.1-001 Su fin es establecer las acciones de acogida que la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid realiza para integrar los alumnos de nuevo ingreso al inicio de su vida universitaria en la ETSII-UPM.</p>
<p>ACCIONES DE NIVELACION PR-CL-2.1-002 Su objetivo es establecer las acciones de nivelación que la ETSII de la Universidad</p>

¹ ANECA: Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación

<p>Politécnica de Madrid realiza para adecuar/actualizar los conocimientos de los alumnos de nuevo ingreso a los requerimientos de los estudios universitarios que inician.</p>
<p>MENTORIAS PR-CL-2.1-003 Describe los mecanismos que la ETSII-UPM tiene en marcha para definir el funcionamiento, revisar y difundir el proceso del "Programa de mentoría o tutela académica", para, de esta manera, conseguir una óptima aplicación del mismo y obtener una mejora continua de los resultados del alumnado.</p>
<p>ASISTENCIA PSICOLÓGICA PR-CL-2.1-004 Proporcionar atención psicológica a los alumnos del ETSII-UPM mediante sesiones individuales, talleres o en el Programa Mentor.</p>
<p>PRACTICAS EN EMPRESAS PR-CL-2.4-002 El objeto de este procedimiento es describir el proceso mediante el cual se proporcionan prácticas para los estudiantes de últimos cursos o que tengan superados más del 50% de los créditos de la titulación y posible reconocimiento de créditos de libre elección.</p>
<p>MOVILIDAD DE LOS ALUMNOS QUE REALIZAN ESTUDIOS EN OTRAS UNIVERSIDADES NACIONALES O EXTRANJERAS PR-CL-2.3-001 Describe el proceso que facilita orientación, selección y análisis de la trayectoria de los estudios que los alumnos de la ETSII-UPM realizan en Universidades extranjeras o nacionales distintas a la UPM.</p>
<p>MOVILIDAD DE LOS ALUMNOS QUE REALIZAN ESTUDIOS EN LA ETSII-UPM PROCEDENTES DE OTRAS UNIVERSIDADES NACIONALES O EXTRANJERAS PR-CL-2.3-002 Describe el proceso que orienta al alumno que viene de otras Universidades a realizar estudios en la ETSII-UPM, realizando su trayectoria curricular y gestionando su expediente (desde el inicio: matriculación, hasta el fin: certificado de calificaciones)</p>
<p>INSERCIÓN LABORAL PR-CL-2.4-002 Describe el proceso mediante el cual la ETSII-UPM apoya a sus egresados en la incorporación al mundo laboral.</p>
<p>GESTIÓN DE INCIDENCIAS, RECLAMACIONES Y SUGERENCIAS PR-SO-4-001 El objeto del procedimiento es gestionar todas las solicitudes de incidencias, reclamaciones y sugerencias (incidencias en general) que se presenten en el centro asegurando que cada una de ellas es tratada por la unidad organizativa adecuada. A través de este proceso se sigue el estado en el que se encuentra su gestión de modo que el solicitante pueda, en cualquier momento, conocer en qué estado se encuentra su reclamación y su resolución, si ya se ha efectuado.</p>
<p>ENCUESTAS DE SATISFACCIÓN PR-SO-4-002 Describir el proceso de medición y análisis de los resultados del aprendizaje de los alumnos, la inserción laboral y la satisfacción de los distintos grupos de interés obtenidos a lo largo del año.</p>
<p>FORMACIÓN DEL PDI Y PAS PR-SO-1-002 Describir la mecánica seguida para la detección de necesidades formativas del PDI y del PAS, y la elaboración, partiendo de las mismas, de un Plan de Formación y la evaluación del mismo una vez llevado a la práctica.</p>
<p>EVALUACIÓN, PROMOCIÓN Y RECONOCIMIENTO DEL PDI Y PAS PR-SO-1-003 Describe el proceso por el cual se establece la sistemática por la cual se evalúa, promueve y reconoce e incentiva al PDI/PAS.</p>

9.3. Responsables del sistema de calidad del plan de estudios.

- Director del Centro
- Subdirector de Calidad
- Unidad Técnica de Calidad del Centro

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.

Los procedimientos de este SGIC se encuentran accesibles al personal en la intranet de la ETSII-UPM, en la dirección <http://indusnet.industriales.upm.es>

9.4.- Procedimientos de evaluación y mejora de la calidad de la enseñanza y el profesorado.

La ETSII-UPM, para garantizar la calidad de sus programas formativos, cuenta con mecanismos que le permiten mantener y renovar su oferta formativa y desarrollar metodologías para la aprobación, control y revisión periódica de sus programas.

Para ello la ETSII-UPM cuenta con los siguientes procedimientos documentados:

- Elaboración, revisión y mejora de la planificación.
PR/ES/1.1/002 Elaboración y Revisión de la Política y Objetivos de Calidad.
- Evaluación y análisis de los resultados.
PR/ES/1.3/001 Acuerdo Programa del Centro.
PR/ES/1.3/002 Autoevaluación y Revisión de los Planes.
- Calidad de los Programas Formativos
PR/ES/2/001 Diseño de Nuevos Títulos Oficiales.
PR/ES/2/002 Verificación de Nuevos títulos Oficiales.
PR/ES/2/003 Revisión de Resultados y Mejora de los Programas formativos.
- Recogida de Información de los Grupos de Interés.
PR/SO/4/001 Gestión de incidencias, reclamaciones y sugerencias.
PR/SO/4/002 Encuestas de satisfacción.

la ETSII-UPM consciente de que debe garantizar y mejorar la calidad de su personal académico y de apoyo a la docencia, cuenta con mecanismos que fomentan el acceso, gestión y formación de su personal.

- Gestión del personal.
PR/SO/1/002 Formación del PDI y PAS.
PR/SO/1/003 Evaluación, promoción y reconocimiento del PDI y PAS.

9.5.- Procedimientos para garantizar la calidad de las prácticas externas y los programas de movilidad.

Para ello la ETSII-UPM cuenta con los siguientes procedimientos documentados:

- Calidad de los Programas Formativos
PR/ES/2/003 Revisión de Resultados y Mejora de los Programas formativos.
- Orientación Profesional.
PR/CL/2.4/002 Prácticas en Empresas.
- Movilidad del Estudiante
PR/CL/2.3/001 Movilidad de los alumnos que realizan estudios en otras universidades, nacionales o extranjeras.
PR/CL/2.3/002 Movilidad de los alumnos que realizan estudios en la ETSII-UPM, de otras universidades nacionales o extranjeras.

9.6.- Procedimientos de análisis de la inserción laboral y de la satisfacción con la formación.

La ETSII-UPM analiza y tiene en cuenta los resultados de la formación. Para ello se dota de los siguientes procedimientos que le permiten garantizar que se miden, analizan y utilizan resultados (del aprendizaje, de la inserción laboral y de la satisfacción de los distintos grupos de interés) para la toma de decisiones y la mejora de la calidad de las enseñanzas.

- Calidad de los Programas Formativos.
PR/ES/2/003 Revisión de Resultados y Mejora de los Programas formativos.
- Orientación Profesional.
PR/CL/2.4/003 Inserción Laboral.
- Recogida de Información de los Grupos de Interés.
PR/SO/4/001 Gestión de incidencias, reclamaciones y sugerencias.
PR/SO/4/002 Encuestas de satisfacción.

9.7.- Procedimientos para el análisis de la satisfacción de los distintos colectivos implicados y de la atención a las sugerencias y reclamaciones. Criterios para la extinción del título.

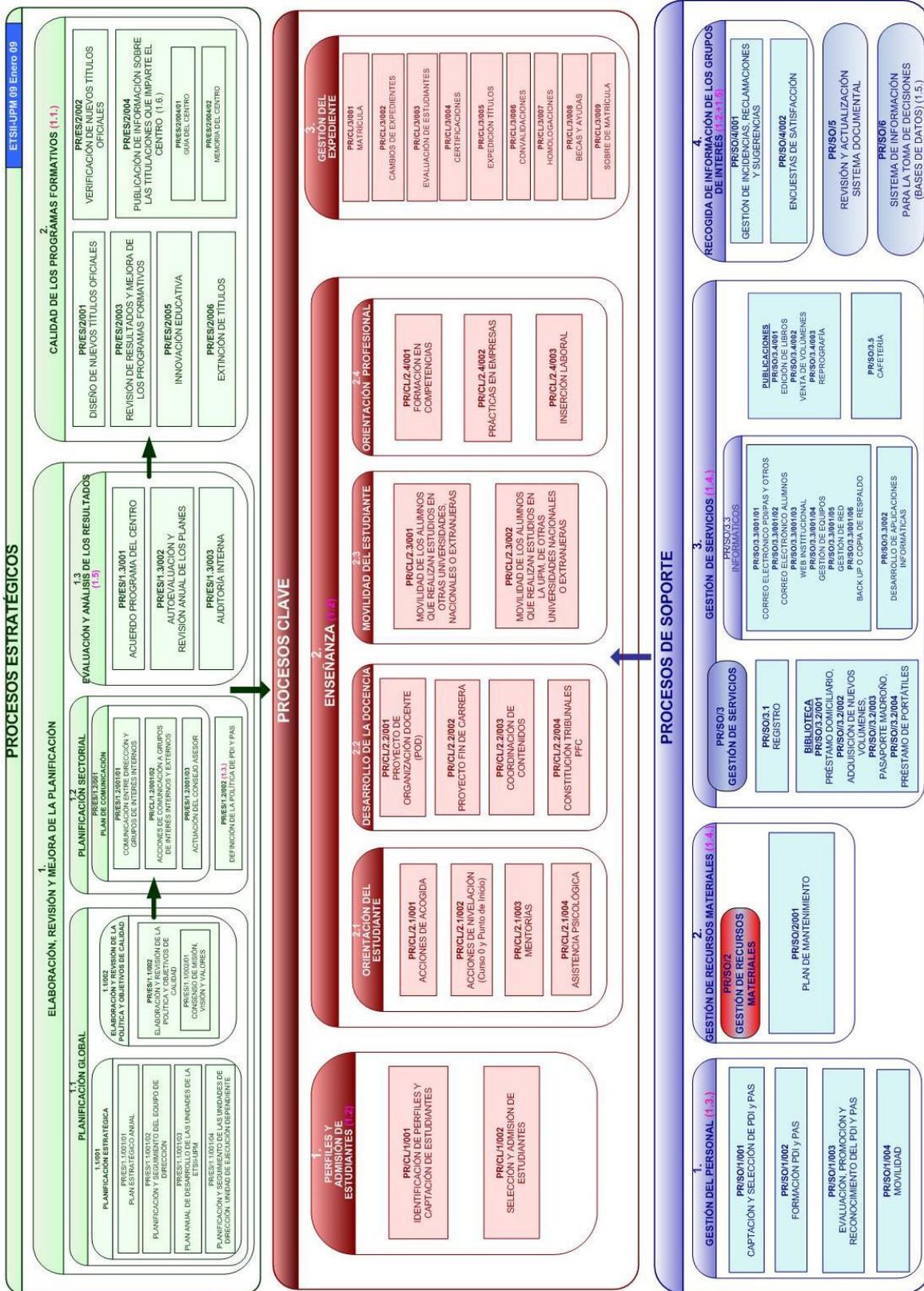
La ETSII-UPM dispone de sistemas de información, bien directamente dependientes de la ETSII-UPM o de los correspondientes Servicios de la Universidad (UTC, COIE, Informática, Gestión Académica, etc.) que le permiten conocer y valorar las necesidades de la Escuela en materia de:

- Definición de perfiles de ingreso/egreso.
- Admisión y matriculación.
- Alegaciones, reclamaciones y sugerencias.
- Apoyo y orientación a estudiantes sobre el desarrollo de la enseñanza.
- Enseñanza y evaluación de aprendizajes.
- Prácticas externas y movilidad de estudiantes.

Los procedimientos afectados son:

- Calidad de los Programas Formativos.
 - PR/ES/2/003 Revisión de Resultados y Mejora de los Programas formativos.
 - PR/ES/2/004 Publicación de Información sobre las Titulaciones que imparte el Centro.
 - PR/ES/2/004/01 Guía del Centro.
 - PR/ES/2/004/02 Memoria del Centro.
 - PR/ES/2/006 Extinción de Títulos.
- Recogida de Información de los Grupos de Interés.
 - PR/SO/4/001 Gestión de incidencias, reclamaciones y sugerencias.
 - PR/SO/4/002 Encuestas de satisfacción.
- Perfiles y admisión de estudiantes.
 - Selección y admisión de estudiantes.
- Orientación del estudiante.
 - PR/CL/2.1/001 Acciones de acogida.
 - PR/CL/2.1/002 Acciones de nivelación.
 - PR/CL/2.1/003 Mentorías.
 - PR/CL/2.1/004 Asistencia psicológica.

9.8. Mapa de procesos.



10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN.

El inicio de la implantación del nuevo título de grado está previsto para el curso académico 2010-11. Ese año comenzaría el primer curso del nuevo plan, extinguiéndose el primer curso del plan 2000. Durante los cursos sucesivos, irán implantándose gradualmente el resto de los cursos, a razón de uno por año.

10.1. Cronograma de implantación del título.

La siguiente figura muestra el calendario de implantación del título de Graduado en Ingeniería en Tecnologías Industriales, y la sitúa en el contexto del calendario de extinción del título actual de Ingeniero Industrial de modo que pueda apreciarse la relación existente entre ambos:

2010-11	2011-12	2012-13	2013-14	2014-15	2015-16
1º	1º	1º	1º	1º	1º
2º	2º	2º	2º	2º	2º
3º	3º	3º	3º	3º	3º
4º	4º	4º	4º	4º	4º
5º	5º	5º	5º		

1º tutoría y exámenes	1º tutoría y exámenes				
	2º tutoría y exámenes	2º tutoría y exámenes			
		3º tutoría y exámenes	3º tutoría y exámenes		
			4º tutoría y exámenes	4º tutoría y exámenes	
				5º tutoría y exámenes	5º tutoría y exámenes

Vainilla	Impartición nuevo título
Azul	Tutorías y exámenes del título en extinción
Morado	P2000 en extinción

El calendario de implantación del nuevo título queda entonces como sigue:

- Curso 2010-11: Comienzo del primer curso del Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales. Extinción del primer curso del actual Plan 2000 de Ingeniería Industrial.
- Curso 2011-12: Comienzo del segundo curso del Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales. Extinción del segundo curso del actual Plan 2000 de Ingeniería Industrial.
- Curso 2012-13: Comienzo del tercer curso del Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales. Extinción del segundo curso del actual Plan 2000 de Ingeniería Industrial.

- Curso 2013-14: Comienzo del cuarto curso del Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales. Extinción del tercer curso del actual Plan 2000 de Ingeniería Industrial.
- Curso 2014-15: Extinción del quinto curso del actual Plan 2000 de Ingeniería Industrial.

10.2. Procedimiento de adaptación, en su caso, de los estudiantes de los estudios existentes al nuevo plan de estudios.

Se ha elaborado un mecanismo voluntario de cambio de Plan de Estudios para los estudiantes actuales, estableciéndose sistemas que garanticen las mismas oportunidades a los estudiantes para el cambio del Plan actual de Ingeniero Industrial al nuevo Graduado en Ingeniería en Tecnologías Industriales por la UPM. Todo ello de acuerdo con lo establecido en la Propuesta 23ª del documento de Requisitos y Recomendaciones para la implantación de planes de estudio en la Universidad Politécnica de Madrid.

La siguiente tabla resume el plan de adaptación de los estudiantes de los estudios de Ingeniería Industrial existentes al nuevo plan de estudios propuesto:

PLAN 2009 (RD 1393/2007)					PLAN 2000			
CURSO	SEMESTRE	TIPO	ASIGNATURA	ECTS	CODIGO	ASIGNATURA	CREDITOS	ECTS
1	1	FB	Física General I	6	1011	Física General I	6	4,8
1	1	FB	Cálculo I	6	1012	Cálculo I	6	4,8
1	1	FB	Álgebra	6	1013	Álgebra I	6	4,8
1	1	FB	Dibujo Industrial I	6	1014	Dibujo Industrial I	6	4,8
1	1	FB	Química I	6	1015	Química I	6	4,8
1	2	FB	Fundamentos de Programación	6	1016	Informática	7,5	6
1	2	FB	Física General II	6	1021	Física General II	6	4,8
1	2	AB	Cálculo II	6	1022	Cálculo II	6	4,8
1	2	AB	Dibujo Industrial II	6	1024	Dibujo Industrial II	7,5	6
1	2	AB	Química II	6	1025	Química II	7,5	6
2	3	AB	Electromagnetismo	6	1031	Ampliación de Física I	4,5	3,6
3	5	CR	Ciencia de Materiales I	4,5	1032	Materiales I	6	4,8
2	4	AB	Ampliación de Cálculo	3	1034	Ampliación de Cálculo	7,5	6
2	3	FB	Estadística	6	1035	Estadística	9	7,2
2	4	AB	Diseño de Experimentos y Modelos de Regresión	3				
2	4	CR	Termodinámica I	4,5	1036	Termodinámica I	4,5	3,6
2	3	FB	Ecuaciones Diferenciales	6	1041	Ecuaciones Diferenciales	9	7,2
2	4	AB	Mecánica	6	1026	Mecánica I	4,5	3,6
2	3	CR	Electrotecnia	4,5	1043	Electrotecnia I	4,5	3,6
3	5	CR	Resistencia de Materiales	4,5	1044	Resistencia de Materiales I	4,5	3,6
3	5	AC	Termodinámica II	4,5	1045	Termodinámica II	4,5	3,6
2	4	FB	La Empresa y su Entorno	6	1046	Economía	6	4,8
3	6	AC	Ampliación de Resistencia de Materiales	3	1051	Resistencia de Materiales II	4,5	3,6
3	5	CR	Mecánica de Fluidos I	4,5	1052	Mecánica de Fluidos I	4,5	3,6
3	6	CR	Teoría de Máquinas y Mecanismos	4,5	1053	Teoría de Máquinas	6	4,8
2	4	CR	Fundamentos de Automática	3	1054	Teoría de Sistemas	6	4,8
3	5	AC	Dinámica de Sistemas	3				
2	4	CR	Máquinas Eléctricas	4,5	1055	Máquinas Eléctricas I	4,5	3,6
2	3	AC	Ciencia de Materiales II	4,5	1056	Materiales II	4,5	3,6
3	6	CR	Transferencia de Calor	4,5	1061	Transmisión de Calor	6	4,8
3	6	AC	Mecánica de Fluidos II	3	1062	Mecánica de Fluidos II	4,5	3,6
2	3	CR	Ingeniería del Medio Ambiente	3	1102	Ingeniería del Medio Ambiente	6	4,8
3	5	CR	Fundamentos de Electrónica	4,5	1161	Electrónica I	6	4,8
3	5	CR	Organización de Sistemas Productivos	4,5	1173	Organización Industrial	6	4,8
3	6	CR	Fabricación	4,5	1184	Fabricación I	6	4,8
3	6	AB	Matemáticas de Especialidad	4,5	1171	Métodos Matemáticos de Especialidad	9	7,2
4	7	AC	Tecnología de Materiales	4,5	1182	Tecnología de Materiales	4,5	3,6
4	7	CR	Proyectos	4,5	1191	Proyectos	6	4,8
4	8	CO	English for Profesional and Academic Communication	6	1104	Inglés	4,5	3,6

Automática - Electrónica	Electrotecnia II	4,5
	Electrónica Analógica	4,5
	Electrónica de Potencia	4,5
	Electrónica Digital	3
	Sistemas Microprocesadores	3
	Control con Computador	4,5
Ingeniería Eléctrica	Robótica	6
	Programación de Sistemas	6
	Medidas Eléctricas y Protecciones	4,5
	Control de Máquinas Eléctricas	6
	Electrónica Industrial	3
	Instalaciones Eléctricas I	3
	Electrotecnia II	4,5
	Máquinas Eléctricas II	6
	Sistemas de Energía Eléctrica I	6
	Control de Sistemas Multivariables	3
Ingeniería Mecánica	Estructuras	4,5
	Automatización de la Fabricación y Robótica	6
	Diseño de Máquinas	6
	Simulación de Sistemas Mecánicos	4,5
	Motores Térmicos	4,5
	Teoría de Vehículos	4,5
	Ferrocarriles	6
	Diseño de los Sistemas de Fabricación	6
Diseño de Máquinas	6	
Construcción	Sistemas de Representación en Construcción	3
	Construcción y Arquitectura Industrial	6
	Estructuras I	6
	Cálculo Matricial y Dinámica Estructural	4,5
	Estructuras II	4,5
Materiales	Mecánica del Sólido Deformable	6
	Instalaciones Mecánicas	6
	Aleaciones no Férricas	6
	Aleaciones Férricas	4,5
	Metalurgia Física	4,5
	Análisis y Ensayo de Materiales	6
	Materiales Poliméricos y Compuestos	4,5
	Soldadura y Conformado	4,5
	Selección de Materiales	3
	Sinterizado. Cerámicas y Materiales Compuestos	3
Organización Industrial	Tecnologías de la Información y las Comunicaciones	3
	Control Estadístico de Procesos	3
	Análisis de Costes	3
	Introducción al Marketing	3
	Investigación de Mercados	3
	Creación de Empresas	3
	Métodos Cuantitativos de Ingeniería de Organización I	6
	Métodos Cuantitativos de Ingeniería de Organización II	3
Organización de la Producción	6	
Gestión de la Calidad, la Prevención y la Sostenibilidad	3	

1164	Electrotecnia II	6	4,8
1161	Electrónica I	6	4,8
1194	Electrónica de Potencia	7,5	6
1174	Electrónica II	6	4,8
1185	Electrónica III	6	4,8
1163	Regulación Automática I	6	4,8
1176	Robótica	4,5	3,6
1175	Computadores I	4,5	3,6
1205	Medidas Eléctricas	6	4,8
1275	Control de Máquinas Eléctricas	4,5	3,6
1274	Electrónica Industrial	4,5	3,6
1294	Instalaciones Eléctricas	9	7,2
1264	Electrotecnia II	6	4,8
1262	Máquinas Eléctricas II	6	4,8
1276	Sistemas de Energía Eléctrica I	6	4,8
1263	Regulación Automática I	6	4,8
1482	Estructuras y Construcciones Industriales	6	4,8
1485	Automatización de la producción y Robótica	6	4,8
1484	Cálculo de Máquinas II	6	4,8
1461	Simulación en Ingeniería Mecánica	6	4,8
1494	Motores de Combustión Interna	7,5	6
1462	Teoría de los Vehículos	6	4,8
8491	Ferrocarriles	7,5	6
---			0
1486	Ensayo y Mantenimiento de Máquinas	6	4,8
1364	Dibujo en Construcción. Topografía	4,5	3,6
1361	Introducción a la Construcción	6	4,8
1363	Estructuras I	6	4,8
---			0
1386	Estructuras II	7,5	6
1376	Mecánica del Sólido Real	6	4,8
1375	Instalaciones I	4,5	3,6
1561	Aleaciones no Férricas	6	4,8
1574	Aleaciones Férricas	7,5	6
1563	Metalurgia Física	6	4,8
1564	Análisis y Ensayo de Materiales	6	4,8
1594	Materiales Poliméricos y Compuestos	7,5	6
---			0
---			0
1586	Sinterizado. Cerámicas y materiales compuestos	6	4,8
---			0
---			0
1694	Dirección financiera y control de costes	9	7,2
1675	Dirección comercial	6	4,8
---			0
---			0
1661	Métodos cuantitativos de organización industrial	4,5	3,6
1671	Métodos matemáticos de especialidad (organización y fab	9	7,2
1685	Organización de la producción	6	4,8
---			0

Química y Medio Ambiente	Experimentación en Ingeniería Química II	6
	Operaciones de Separación II	6
	Química Analítica	6
	Operaciones de Separación I	6
	Reactores Químicos	6
	Experimentación en Ingeniería Química I	3
	Experimentación en Química	6
	Principios de los Procesos Químicos	3
Técnicas Energéticas	Calor y Frío Industrial	4,5
	Termodinámica Técnica	4,5
	Estructura de la Materia	6
	Generación y Distribución de la Energía Eléctrica	4,5
	Centrales Nucleares	4,5
	Turbomáquinas Térmicas	3
Motores Volumétricos	3	
Tecnología Nuclear	6	

2064	Exp Ing Quim II	6	4,8
2083	Operaciones de Separación	6	4,8
2043	Q Analítica	6	4,8
2066	Fenómenos de Transporte	6	4,8
2071	Reactores Químicos	6	4,8
2051	Exp Ing Quim I	6	4,8
---			0
2063	Tecnología Química	6	4,8
1872	Ingeniería Térmica y de Fluidos	9	7,2
1863	Ampliación de Termodinámica	6	4,8
1861	Física Nuclear I	6	4,8
1805	Centrales Eléctricas	6	4,8
1874	Centrales Nucleares	6	4,8
8801	Ingeniería de Turbinas de Vapor y de Gas	7,5	6
1894	Motores Térmicos	7,5	6
1862	Tecnología Nuclear I	6	4,8

10.3. Enseñanzas que se extinguen por la implantación del título propuesto.

Ingeniero Industrial.

Tal y como se recoge en el punto 10.1 de esta memoria, se ha programado el calendario de extinción de las actuales enseñanzas y se ha elaborado un plan de extinción de la actual titulación, que se pondrá en marcha en el momento de implantar la titulación nueva. En éste, y en el siguiente año se mantendrán las actividades de evaluación a partir del momento en que se suprima la docencia de cada asignatura. Se han previsto tutorías específicas para los alumnos que permanezcan en el Plan a extinguir, así como el acceso, a través del Campus Virtual o del OCW_UPM, a material docente de calidad y la prestación de apoyo docente mediado por red a los estudiantes. Todo ello de acuerdo con lo establecido en la Propuesta 22^a del documento de Requisitos y recomendaciones para la implantación de planes de estudio en la Universidad Politécnica de Madrid.

**ANEXO I: INFORMES DE CONSEJOS DE DEPARTAMENTO Y
ACTA DE APROBACIÓN DE LA JUNTA DE ESCUELA**

**ANEXO II: MAPA DE TÍTULOS DE LA UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA DE MADRID.**

ANEXO III: FICHAS DE LAS ASIGNATURAS.

ANEXO IV: PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE GARANTÍA INTERNA DE CALIDAD.

ANEXO V: NORMATIVA DE LA UPM.